



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus de São José do Rio Preto

Fernanda de Oliveira Martins

**Filogenia de *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann, 1889
(Loricariidae: Hypoptopomatinae)**

São José do Rio Preto
2016

Fernanda de Oliveira Martins

**Filogenia de *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann, 1889
(Loricariidae: Hypoptopomatinae)**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração – Sistemática e Evolução, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Langeani Neto

São José do Rio Preto
2016

Martins, Fernanda de Oliveira.

Filogenia de *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann, 1889
(Loricariidae: Hypoptopomatinae) / Fernanda de Oliveira Martins. --
São José do Rio Preto, 2016

244 f. : il., tabs.

Orientador: Francisco Langeani Neto

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de
Mesquita Filho”, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ecologia animal. 2. Peixe de água doce – Filogenia.
3. Cascudo (Peixe) I. Langeani Neto, Francisco. II. Universidade
Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Instituto de Biociências,
Letras e Ciências Exatas. III. Título.

CDU – 597

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Fernanda de Oliveira Martins

**Filogenia de *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann, 1889
(Loricariidae: Hypoptopomatinae)**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Biologia Animal, junto ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Área de Concentração – Sistemática e Evolução, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco Langeani
Universidade Estadual Paulista – S. J. Rio Preto
Orientador

Prof. Dr. Roberto Esser dos Reis
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Marcelo Ribeiro de Britto
Universidade Federal do Rio de Janeiro

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

Dr. Tiago Pinto Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

São José do Rio Preto
08 de abril de 2016

Dedico esse trabalho aos meus filhos
Beatriz e Miguel

Agradecimentos

Esse trabalho jamais poderia ser realizado sem a colaboração de diversas pessoas às quais eu deixo aqui meus sinceros agradecimentos.

Primeiro, ao meu querido orientador e amigo Prof. Dr. Francisco Langeani, pela oportunidade de estudar e conhecer um pouco sobre a sistemática dos peixes de água doce neotropicais. Sou eternamente grata pelos ensinamentos, pela amizade e pela paciência (e não foi pouca, não é?) nesses 10 anos de convívio, que me permitiram crescer como pessoa e como profissional.

Aos Prof. Dr. Alexandre Ribeiro, Barbara Brown, Profa. Dra. Carla Pavanelli, Prof. Dr. Carlos Lucena, Prof. Dr. Claudio Oliveira, Dawn Skala, Prof. Dr. Flávio Bockmann, Dr. Flávio Lima, MsC. Helio Fernandes, Prof. Dr. Heraldo Britski, Prof. Dr. Júlio Garavello, Dr. Karsten Hartel, Dra. Luisa Sarmiento-Soares, Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba, Prof. Dr. Marcelo Britto, Dr. Marco Aurélio Azevedo, Dra. Margarete Lucena, Prof. Dr. Mario de Pinna, Prof. Dr. Oscar Shibatta, Dr. Osvaldo Oyakawa, Prof. Dr. Paulo Buckup, Prof. Dr. Roberto Reis, Dr. Scott Schaefer e Dr. Vinicius Abilhoa, pelo empréstimo de material para estudo e pela recepção sempre amistosa nas coleções ictiológicas em que atuam. Um obrigada também aos estagiários e técnicos de laboratório que acondicionaram sempre com muito zelo o material para envio como empréstimo.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da UNESP de São José do Rio Preto com os quais tive o prazer de conviver desde a minha graduação, Profa. Dra. Denise Feres, Profa. Dra. Eliana Morielle, Profa. Dra. Eliane Gonçalves de Freitas, Prof. Dr. Reinaldo Feres, e em especial à Profa. Dra. Lilian Casatti e ao Prof. Dr. Fernando Noll, modelos de profissionais, mas principalmente de pessoas a serem seguidos.

Aos meus companheiros de laboratório de Rio Preto, com os quais pude compartilhar momentos de trabalho e descontração, como uma família de verdade. Não posso deixar de citar pessoas importantes, que me auxiliaram e me aturaram ao longo de toda essa jornada. Os da sistemática: Alaina, Ana, Arieli, Breno, Denise, Fernandinho, Guilherme, Mariana, Heloisa e Rose (sim, elas são da sistemática). E os da ecologia: Angélica, Angelo, Bruna, Camilo, Carolina, Cristina, Dayane, Erick, Gabriel, Jaqueline, Mariela, Marina, Molina e Mônica. Um agradecimento especial ao Fernando Carvalho pela companhia em diversas visitas às coleções por esse mundão sem porteira, nas quais nunca dividimos os peixes, mas sempre a picanha com coca-cola no jantar.

Aos meus novos companheiros de laboratório do MZUEL em Lodrina, pela recepção e acolhida em um momento de transição tão importante na minha vida. Obrigada a todos: Alex, Ana Cecília, Bruno, Cido, Edson, Fernando, Gabriela, Izabela, Julia, Juliana, Lenice, Lucas, Nick, Oscar, Rafael, Raul, Thales, Thaís, em especial ao Jerep e ao Zé Birindelli pelo apoio antes, durante e após minha mudança.

Aos meus amigos que me deram abrigo ou me auxiliaram nas viagens para exame de material nas coleções, Bárbara Calegari, Ismael Franz, Tiaguinho Carvalho, Edson Pereira, Maria Laura Delapieve, Viaviane Sant'Anna, Manoela Marinho, Natacha Nagatani, Lilian Nogueira, Clarianna Martins e Rinaldo Ortiz.

À minha família, cujo convívio muito me faz falta, minhas avós, meus tios, tias, primos e primas, mas especialmente minha mãe, meu pai e meu irmão. A distância não desfaz os laços sinceros de amor, e sempre busco força neles para continuar em frente. Sinto muito a falta de vocês todos os dias.

Ao meu companheiro na jornada chamada vida, Mauricio, com quem compartilho meus sucessos e fracassos. Obrigada por estar comigo em todos os momentos e por me dar os melhores presentes da minha vida, Beatriz e Miguel. Amores da minha vida, me desculpem por ter colocado a tese como prioridade em alguns momentos necessários.

Aos cascudinhos, peixinhos tão interessantes e especiais (apesar de suas homoplasias), aos quais espero poder retribuir atuando na promoção de sua conservação.

À FAPESP pelo financiamento do projeto, sob a forma de bolsa de doutorado (Processo 2011/21728-7).

Aviso

Esta tese é parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Doutor em Biologia Animal e não deve ser tomada como uma publicação científica. Portanto, informações inéditas, opiniões e hipóteses não estão disponíveis na literatura científica. Os interessados devem estar cientes de que referências públicas ao conteúdo deste estudo devem ser feitas somente com aprovação prévia do autor.

Notice

This thesis is part of the requirements for the PhD degree in Animal Biology, and should not be taken as a scientific publication. Therefore, new information, opinions, and hypotheses, are not available in the scientific literature. Interested people ought to be aware of that public references to this study should be done only after previous acceptance of the author.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
Histórico Taxonômico de <i>Hisonotus</i>	19
Relações Filogenéticas de <i>Hisonotus</i>	21
MATERIAL E MÉTODOS	25
Análise Morfológica	25
Análise Filogenética	26
<i>Material Examinado para Análise Filogenética</i>	27
RESULTADOS	34
Reconstrução filogenética	34
Descrição dos Caracteres	34
<i>Mesetmoide</i>	34
<i>Etmoide lateral</i>	39
<i>Pterótico composto</i>	43
<i>Parieto-supraoccipital</i>	45
<i>Infraorbitais</i>	47
<i>Arco mandibular e suspensório maxilar</i>	53
<i>Série opercular</i>	64
<i>Arco hioide e esqueleto branquial</i>	68
<i>Aparato de Weber</i>	77
<i>Esqueleto axial</i>	78
<i>Nadadeiras medianas</i>	87
<i>Nadadeiras pareadas e cinturas</i>	98
<i>Placas dérmicas</i>	113
<i>Miscelânea</i>	133
DISCUSSÃO	143
Considerações Gerais sobre a Topologia da Árvore	143
Considerações Gerais sobre Hypoptopomatinae	145
Relações Filogenéticas para os Gêneros de Hypoptopomatinae	147
Relações Filogenéticas das Espécies de <i>Hisonotus</i>	148
Sobre o Monofiletismo e as Relações Filogenéticas de <i>Curculionichthys</i>	151

Relações Filogenéticas das Espécies de <i>Otothyropsis</i> e sua Diferenciação de <i>Hisonotus</i>	152
Aspectos Biogeográficos em Hypoptopomatinae	155
História de Vida dos Hypoptopomatinae: modificações morfológicas e a vida na vegetação marginal	157
REFERÊNCIAS	160
TABELAS	169
FIGURAS	176
APÊNDICE I – REDESCRIÇÃO DE <i>HISONOTUS NOTATUS</i> EIGENMANN & EIGENMANN, 1889 (LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE), A ESPÉCIE-TIPO DO GÊNERO, E DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE PARA DRENAGENS COSTEIRAS DO SUDESTE DO BRASIL	211

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

- Tabela 1.** Matriz de dados com 123 caracteres e 104 táxons terminais utilizados na análise filogenética. 169
- Figura 1.1.** Espécies válidas de *Hisonotus*. Fonte das imagens – *H. acuen*, *H. aky*, *H. armatus*, *H. bocaiuva*, *H. bockmanni*, *H. brunneus*, *H. carreiro*, *H. charrua*, *H. chromodontus* e *H. heterogaster*: descrições originais; *H. depressicauda* e *H. francirochai*: F. Langeani, arquivo pessoal. 176
- Figura 1.2.** Espécies válidas de *Hisonotus*. Fonte das imagens – *H. hungy*, *H. iota*, *H. leucophrys*, *H. megaloplax* e *H. montanus*: descrições originais; *H. laevior*, *H. leucofrenatus*, *H. maculipinnis* e *H. nigricauda*: Carvalho & Reis, 2011; *H. notatus*: F. O. Martins, arquivo pessoal. 177
- Figura 1.3.** Espécies válidas de *Hisonotus* e uma espécie nova. Fonte das imagens – *H. notopagos*, *H. prata*, *H. ringueleti*, *H. vespucii*, *H. vireo*, *H. yasi*: descrições originais; *H. taimensis*: Carvalho & Reis, 2011; *Hisonotus* sp. n. “Thayer”: F. O. Martins, arquivo pessoal. 178
- Figura 2.** Cladograma de consenso estrito obtido por Schaefer (1991) e retirado de Schaefer (1998). LAH = táxon composto (Loricariinae, Ancistrinae, Hypostominae). 179
- Figura 3.** Cladograma originado após reanálise retirado de Schaefer (1998). New Taxon 2 = *Epactionotus*. 180
- Figura 4.** Cladograma de consenso estrito com as relações de Hypoptopomatinae segundo Lehmann (2006). Os números nos nós indicam o suporte de Bremer. 181
- Figura 5.** Cladograma de consenso estrito com as relações de Hypoptopomatinae segundo Martins *et al.* (2014). Os números superiores indicam os ramos e os inferiores indicam os valores de suporte de Bremer. 182
- Figura 6.** Cladograma de consenso estrito construído a partir das 16 árvores igualmente parcimoniosas encontradas (1503 passos; CI = 0,136; RI = 0,577). Numerais superiores indicam o número do clado; numerais inferiores indicam o suporte de Bremer. 183
- Figura 7. 1-9.** Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente. 184-192
- Figura 8.** Crânio de *Hisonotus notatus*. **A)** vista lateral, MNRJ 15741, 34,9 mm CP, fêmea. **B)** vista dorsal, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Escala = 1 mm. 193
- Figura 9.** Cápsula nasal em vista dorsal. **A)** completamente fechada, *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **B)** completamente fechada, *Gymnotocinclus anosteos*, UFRGS 11296, 43,7 mm CP, macho. **C)** parcialmente fechada, *Schizolecis*

guntheri, DZSJRP 6525, 32,9 mm CP. **D)** parcialmente fechada, *Otothyropsis* sp. nov. “São Francisco”, DZSJRP 2907. **E)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **F)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. Setas pretas mostrando etmoide lateral preenchendo menos que 50% da abertura nasal. Setas brancas mostrando etmoide lateral exposto dorsalmente. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. 194

Figura 10. Crânio em vista ventral. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Isbrueckerichthys duseni*, DZSJRP 13670, 48,3 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Otothyropsis marapoama*, DZSJRP 9937, 26,3 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **E)** *Otothyris rostrata*, MCN 18943, 23,6 mm CP, macho. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **G)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. Setas indicam a extensão do pterótico composto ultrapassando a costela da sexta vértebra. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. 195

Figura 11.1. Suspensório, vista lateral (lado esquerdo, com exceção de A). **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2768, sem medida de CP, sexo não determinado. **C)** *Isbrueckerichthys duseni*, DZSJRP 13670, 48,3 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **E)** *Rhinolekos schaeferi*, DZSJRP 12192, 36,5 mm CP, sexo não determinado. **F)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 7610, 31,5 mm CP, sexo não determinado. **G)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Seta preta: canal do metapterigoide. Seta branca: Crista do *levator arcus palatini*. Seta vermelha: sutura entre o hiomandibular e o metapterigoide. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. ... 196

Figura 11.2. Suspensório, vista lateral (lado esquerdo). **H)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **I)** *Otothyropsis marapoama*, MZUEL 14130, 31,1 mm CP, fêmea. **J)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **K)** *Pseudotothyris ignota*, UFRGS 9057, 32,0 mm CP, fêmea. **L)** *Schizolecis guntehri*, DZSJRP 6525, 32,9 mm CP, macho. **M)** *Otothyris travassosi*, MNRJ 22947, 22,3 mm CP, fêmea. Seta preta: canal do metapterigoide. Seta branca: Crista do *levator arcus palatini*. Seta vermelha: sutura entre o hiomandibular e o metapterigoide. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. 197

Figura 12. Suspensório, vista mesial. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas pretas: crista mesial. Seta vermelha: inter-hial. Escala = 1 mm. 198

Figura 13. Pré-maxilar, vista mesial. **A)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 18736, 63,3 mm CP, macho. **B)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **D)** *Otothyris travassosi*, MCP 36716, 27,5 mm CP, sexo não determinado. Setas pretas: porção ventral do processo dorso-lateral. Seta vermelha: processo dorsomesial. Escala = 0,1 mm. 198

Figura 14. Crânio em vista lateral (lado direito). **A)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **B)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **C)** *Pseudotothyris janeirensis*, DZSJRP 12518, 23,1 mm CP, fêmea. **D)** *Hisonotus notatus*,

MNRJ 15741, 34,9 mm CP, fêmea. **E) *Curculionichthys piracanjuba***, DZSJRP 13233, 23,7 mm CP, fêmea. **F) *Otocinclus affinis***, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas indicam a placa subopercular e a extensão posterior do opérculo. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. 199

Figura 15. Aparelho branquial, vista dorsal. **A) *Neoplecostomus microps***, DZSJRP 2768, sem medida de CP, sexo não determinado. **B) *Eurycheilichthys pantherinus***, DZSJRP 11492, 37,3 mm CP, sexo não determinado. **C) *Pareiorhaphis hystrix***, DZSJRP 13714, 49,8 mm CP, sexo não determinado. **D) *Corumbataia tocantinensis***, MZUEL 4998, 27,6 mm CP, sexo não determinado. **E) *Gymnotocinclus anosteos***, UFRGS 11296, 43,7 mm CP, macho. **F) *Astroblepus sp.***, MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **G) *Otothyris lophophanes***, MNRJ 22985, 20,0 mm CP, fêmea. **H) *Hisonotus notatus***, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Seta preta: processo acessório do ceratobranquial 1. Seta vermelha: processo acessório do epibrânquial 1. Escala = 1 mm. Modificado de Martins, 2012. 200

Figura 16. Epibrânquial 4. **A) *Neoplecostomus microps***, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **B) *Pareiorhina carrancas***, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **C) *Hisonotus notatus***, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas indicam processo dorsal. Escala = 0,01 mm. 201

Figura 17. Juvenis de *Hisonotus notatus*, vista lateral. **A) MNRJ 15741**, 15,9 mm CP, sexo não determinado. **B) MNRJ 15741**, 17,6 mm CP, sexo não determinado. Escala = 0,01 mm. 201

Figura 18. Esqueleto axial evidenciando as inserções das nadadeiras dorsal e anal, vista lateral, lado esquerdo. **A) *Pareiorhaphis hystrix***, DZSJRP 13714, 49,8 mm CP, sexo não determinado. **B) *Epactionotus bilineatus***, DZSJRP 11385, sem medida de CP, sexo não determinado. **C) *Rhinolekos britskii***, DZSJRP 12190, 28,0 mm CP, sexo não determinado. **D) *Otothyris lophophanes***, MNRJ 22985, 20,0 mm CP, fêmea. **E) *Rhinolekos schaeferi***, DZSJRP 12192, 36,5 mm CP, sexo não determinado. **F) *Hisonotus notatus***, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Números romanos indicam o número da vértebra. Setas indicando contato entre a porção anterior do primeiro radial proximal da nadadeira dorsal e a vértebra. Escala = 1 mm. Modificado de Martins, 2012. 202

Figura 19. Porção anterior do esqueleto axial. **A) *Astroblepus sp.***, MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B) *Curculionichthys insperatus***, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **C) *Hisonotus notatus***, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **D) *Schizolecis guntheri***, MZUEL 12488, 28,4 mm CP, macho. **E) *Otocinclus affinis***, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas mostrando o espinho neural bífido. Escala = 0,5 mm. 203

Figura 20. Inserção da nadadeira dorsal evidenciando a placa nugal e *spinelet*, vista dorsal. **A) *Astroblepus sp.***, MZUEL 13511, 57,4 mm CP, fêmea. **B) *Chauliocheilos saxatilis***, MZUEL 7256, 40,2 mm CP, macho. **C) *Hisonotus notatus***, MNRJ 15471, 34,9 mm CP, fêmea. **D) *Curculionichthys insperatus***, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **E) *Pseudotothyris janeirensis***, DZSJRP 12518, 23,1 mm CP, fêmea. **F) *Pseudotothyris obtusa***, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **G) *Otocinclus affinis***, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas indicam o processo transverso do primeiro pterigióforo exposto e com odontódeos. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. 204

Figura 21. Inserção da nadadeira anal, vista ventral. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 57,4 mm CP, fêmea. **B)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **C)** *Isbrueckerichthys duseni*, MZUEL 3722, 47,9 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16154, 37,6 mm CP, macho. **E)** *Chauliocheilos saxatilis*, MZUEL 7256, 40,2 mm CP, macho. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **G)** *Schizolecis guntheri*, MZUEL 12488, 28,4 mm CP, macho. Seta mostrando o pterigióforo com processo transversal bem desenvolvido. Escala = 1 mm. 205

Figura 22. Nadadeira peitoral. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 57,4 mm CP, fêmea. **B)** *Isbrueckerivhthys duseni*, DZSJRP 13670, 48,3 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **E)** *Hisonotus prata*, MCP 40942, 22,9 mm CP, macho. **F)** *Oxyropsis acutirostra*, LBP 7193, 29,3 mm CP, sexo não determinado. Seta mostrando a serrilha mediana no primeiro raio peitoral. Escala = 1 mm. 206

Figura 23. Cintura peitoral, vista ventral. **A)** *Kronichthys heylandi*, DZSJRP 12498, 49,4 mm CP, macho. **B)** *Pareiorhina rudolphi*, DZSJRP 13713, sem medida de CP, sexo não determinado. **C)** *Pseudotocinclus tietensis*, LBP 2964, 53,3 mm CP, fêmea. **D)** *Rhinolekos britskii*, DZSJRP 6983, 36,0 mm CP, fêmea. **E)** *Microlepidogaster dimorpha*, DZSJRP 8750, 29,3 mm CP, sexo não determinado. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **G)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **H)** *Pseudotothyris obtusa*, MZUSP 69411, 23,1 mm CP, macho. Escala = 1 mm. 207

Figura 24. Cintura peitoral, vista posterior. *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas indicam parede dorsal do cleitro e coracoide se contactando em toda sua extensão e contato da parte dorsal do arco do mesocoracoide com a parede dorsal do cleitro Escala = 0,5 mm. 208

Figura 25. Cintura peitoral, vista dorsal. **A)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **B)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas indicam o forame da margem dorsal do cleitro e o forame extra. Escala = 1 mm. 208

Figura 26. Cintura pélvica, vista dorsal. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Isbrueckerichthys duseni*, MZUEL 3722, 47,9 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **D)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **E)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **F)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **G)** *Curculionichthys piraicanjuba*, DZSJRP 13233, 23,7 mm CP, fêmea. **H)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas pretas indicando a crista dorsal do processo anterolateral. Setas brancas mostrando a crista ventral. Setas vermelhas indicam a projeção lateral do processo anterolateral voltada anteriormente. Escala = 1 mm. 209

Figura 27. Odontódeos da margem anterior do focinho. **A)** *Otothyris lophophanes*, MNRJ 22985, 20,0 mm CP, fêmea. **B)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **C)** *Chauliocheilos saxatilis*, MZUEL 7256, 40,2 mm CP, macho. **D)** *Hisonotus notatus*, MNRJ 15741, 34,9 mm CP, fêmea. Escala: 0,5 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014. 210

LISTA DE ABREVIACÕES

AA = anguloarticular
CP = comprimento padrão
CP1-2 = placa com canal 1,-2
D = dentário
HM = hiomandibular
IO2 = infraorbital 2
LE = etmoide lateral
LNP = placa lateronasal
MPT = metapterigoide
N = nasal
OP = opérculo
PAL = palatino
PMX = pré-maxilar
POP = pré-opérculo
PR2-4 = placas pós-rostrais 2-4
PT-SC = pterótico composto
Q = quadrado
RV6 = costela da sexta vértebra
SOCP = placa subopercular
SP-OP = suprapreopérculo
SWC = cápsula da bexiga natatória

RESUMO

O gênero *Hisonotus* foi descrito por Eigenmann & Eigenmann, 1889 e por muito tempo foi considerado sinônimo-júnior de *Otocinclus* e/ou *Microlepidogaster*. Após sua revalidação, muitas novas espécies foram descritas e, atualmente, *Hisonotus*, com 31 espécies válidas, constitui um dos gêneros com maior número de espécies dentro de Hypoptopomatinae. Apesar disso, a diagnose do gênero é inadequada, o que dificulta a descrição de novas espécies e o conhecimento sobre a sua real diversidade. Além disso, não existe um consenso em relação ao posicionamento do gênero, nem mesmo quanto ao seu monofiletismo. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo geral realizar uma análise filogenética das espécies do gênero *Hisonotus*, com base em caracteres morfológicos, a fim de testar o monofiletismo do gênero, gerando uma hipótese de relacionamento filogenético das espécies de *Hisonotus* entre si e com os demais Hypoptopomatinae. Pretendeu-se ainda contribuir com a diagnose do gênero, com base nas sinapomorfias encontradas, bem como redescrever a espécie-tipo *H. notatus* e descrever possíveis espécies novas para o gênero com a finalidade de se contribuir para o conhecimento da diversidade do grupo. O estudo filogenético foi realizado com base em 123 caracteres morfológicos observados em 104 táxons terminais, incluindo membros de Astroblepidae, Lithogeninae, Delturinae, Loricariinae, Hypostominae, e de todos os gêneros válidos de Neoplecostominae e Hypoptopomatinae, dentre os quais 29 espécies de *Hisonotus*. Essa análise resultou em 16 árvores igualmente parcimoniosas a partir das quais foi construído um cladograma de consenso estrito. Conforme esperado, os resultados indicam que o gênero *Hisonotus* não é monofilético. Aqui delimita-se então *Hisonotus sensu stricto*, discutindo seu posicionamento dentro da subfamília, suas relações internas e sua diferenciação de *Otothyropsis*. Aspectos gerais sobre as relações filogenéticas de Hypoptopomatinae e evolução do grupo também são abordados.

Palavras-chave: Água doce. Cascudinhos. Filogenia. Peixes. Região Neotropical.

ABSTRACT

*The genus Hisonotus was described by Eigenmann & Eigenmann, 1889 and for a long time it was considered a junior synonym of Otocinclus and/or Microlepidogaster. After its revalidation, many new species were described and today, Hisonotus with 31 valid species, is one of the genera with greater number of species within the Hypoptopomatinae. Despite of this, the diagnosis of the genus is inadequate, complicating the description of new species and the recognition of the real diversity of the genus. In addition, there is no consensus on the phylogenetic position of the genus, neither on its monophyly. Based on that, the main aim of the present study was to perform a phylogenetic analysis of Hisonotus species, using morphological characters, in order to test the monophyly of the genus, producing a hypothesis on the phylogenetic relationship of the Hisonotus species, and of them and other species of the Hypoptopomatinae. Also, another aim was to contribute to produce a diagnosis for the genus, based on synapomorphies, as well as to redescribe the type species *H. notatus* and describe possible new species for the genus, contributing to the understanding of the diversity of the group. The phylogenetic study was performed using 123 morphological characters observed on 104 terminal taxa, including members of the Astroblepidae, Lithogeninae, Delturinae, Loricariinae, Hypostominae, and of all valid genera of the Neoplecostominae and the Hypoptopomatinae, among them 29 species of the Hisonotus. The analysis produced 16 equally parsimonious trees, from which a consensus cladogram was built. As expected, the results indicate Hisonotus as a non-monophyletic group. Here, Hisonotus sensu strictu is delimited and its position within the subfamily, the internal relationships and its differentiation from Otothyropsis are discussed. Comments on general aspects on phylogenetic relationships of the Hypoptopomatinae and evolution of the group are made.*

Key words: Cascudinhos. Fishes. Freshwater. Phylogen. Neotropical region.

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

Histórico Taxonômico de *Hisonotus*

A subfamília Hypoptopomatinae abrange 150 espécies arranjadas em 23 gêneros (Reis & Carvalho, 2007; Martins *et al.*, 2014; Eschmeyer, 2016) e em geral inclui peixes de pequeno porte, com 20-35 mm de comprimento padrão, encontrados frequentemente associados à vegetação marginal (Schaefer, 2003a). De acordo com Schaefer (2003a), diferenciam-se dos outros loricariídeos pela morfologia da cintura peitoral, na qual o coracóide e o cleitro portam extensões laminares em sua porção ventral cobrindo amplamente ou totalmente os *arrector fossae*. A superfície ventral da cintura peitoral é coberta por uma pele fina, geralmente com numerosos odontódeos, de modo que os ossos parecem estar expostos.

Hisonotus é um dos gêneros com maior número de espécies dentro da subfamília Hypoptopomatinae e foi descrito por Eigenmann & Eigenmann (1889) tendo como espécie-tipo *H. notatus*. Os autores listaram como caracteres diagnósticos para o gênero: abdome com placas grandes; olho superior; e placa humeral (pterótico composto) não-perfurada. Neste mesmo trabalho, propõe-se também a descrição de *Microlepidogaster* Eigenmann & Eigenmann, 1889, espécie-tipo *M. perforatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889, outro gênero para Hypoptopomatinae. Na descrição original, ambos os gêneros foram distinguidos de *Hypoptopoma* Günther, 1868 e *Parotocinclus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (este último descrito como um subgênero de *Hisonotus*) pela ausência de nadadeira adiposa, e de *Otocinclus* Cope, 1871, por não apresentarem perfurações no pterótico composto. Finalmente, *Hisonotus* foi diferenciado de *Microlepidogaster* por apresentar as *arrector fossae* da cintura peitoral fechadas (*vs.* abertas), e odontódeos muito desenvolvidos na margem ventral do focinho (*vs.* odontódeos pequenos). Essa última característica ainda muito utilizada em chaves de identificação atuais para distinguir os dois gêneros.

Após a descrição do gênero, Cope (1894) descreve *H. laevior* e *H. leptochilus* e sugere que *Otocinclus nigricauda*, descrita por Boulenger (1891) pertenceria também ao gênero *Hisonotus*.

Regan (1904) observa a presença de janelas no pterótico composto em *Hisonotus*, *Parotocinclus* e *Microlepidogaster*, e ignorando outras características distintivas, propõe a sinonimização dos três gêneros com *Otocinclus*, o gênero mais antigo.

Nos anos subsequentes, as espécies *O. leucofrenatus* Miranda-Ribeiro, 1908, *O. gibbosus* Miranda-Ribeiro, 1908, *O. paulinus* Regan, 1908 e *O. arnoldi* Regan, 1909 foram descritas baseadas, cada uma delas, em apenas um único exemplar.

Miranda-Ribeiro (1911) revalida *Microlepidogaster*, tirando-o da sinonímia com *Otocinclus*, mas mantém *Hisonotus* como sinônimo-júnior deste último gênero. Neste trabalho, o autor também descreve *M. bourguyi*, *O. cephalacanthus* e *O. obtusus*.

Posteriormente, novas espécies foram descritas para *Microlepidogaster* (*M. bahiensis*, *M. depressinotus*, *M. doceanus* e *M. guntheri*, todas por Miranda-Ribeiro (1918)) e para *Otocinclus* (*O. maculipinnis* Regan, 1912, *O. depressicauda* Miranda-Ribeiro, 1918, *O. francirochai* von Ihering, 1928, *O. mariae* Fowler, 1940 e *O. macrospilus* Eigenmann & Allen, 1942).

Assim como Miranda-Ribeiro (1911), Gosline (1945) também coloca *Hisonotus* como sinônimo-júnior de *Otocinclus*, porém transfere as espécies *O. nigricauda*, *O. maculipinnis* e *O. lophophanes* para *Microlepidogaster*, reconhecendo-o também como gênero válido.

Schaefer (1997) em um trabalho de revisão do gênero *Otocinclus*, remove *Hisonotus* da sinonímia com *Otocinclus* e o assume desta vez como sinônimo-júnior de *Microlepidogaster*. Já em 1998, Schaefer, em uma reanálise das relações filogenéticas da subfamília Hypoptopomatinae, sugere finalmente a revalidação de *Hisonotus*, deixando em *Microlepidogaster* apenas a espécie-tipo *M. perforatus*. O autor propõe como caracteres diagnósticos para *Hisonotus*: 1) placas anteriores do focinho reduzidas ou ausentes, com uma grande região nua entre o focinho e a narina; 2) presença de odontódeos muito desenvolvidos na região do rosto; e 3) placas largas compondo a lateral do rosto. Entretanto, nenhuma dessas características constitui uma sinapomorfia única e exclusiva para *Hisonotus*. Além disso, segundo Britski & Garavello (2007), a primeira característica pode variar entre as espécies do gênero e mesmo entre espécimes da mesma espécie.

Após a revalidação taxonômica de *Hisonotus*, muitas espécies novas foram descritas para o gênero, sendo 18 apenas na última década, o que representa um acréscimo de cerca de 140% na diversidade de *Hisonotus*. Atualmente, o gênero inclui 31 espécies válidas (Figs. 1.1-1.3): *H. acuen* Silva, Roxo & Oliveira, 2014, *H. aky* (Azpelicueta, Casciotta, Almirón & Koerber, 2004), *H. armatus* Carvalho, Lehmann, Pereira & Reis, 2008, *H. bocaiuva* Roxo, Silva, Oliveira & Zawadzki, 2013, *H. bockmanni* Carvalho & Datovo, 2012, *H. brunneus* Carvalho & Reis, 2011, *H. carreiro* Carvalho & Reis, 2011, *H. charrua*

Casciotta, Azpelicueta, Almirón & Litz, 2006, *H. chromodontus* Britski & Garavello, 2007, *H. depressicauda* (Ribeiro, 1918), *H. depressinotus* (Ribeiro, 1918), *H. francirochai* (von Ihering, 1928), *H. heterogaster* Carvalho & Reis, 2011, *H. hungry* Azpelicueta, Almirón, Casciotta & Koerber, 2007, *H. iota* Carvalho & Reis, 2009, *H. laevior* Cope, 1894, *H. leucofrenatus* (Ribeiro, 1908), *H. leucophrys* Carvalho & Reis, 2009, *H. maculipinnis* (Regan, 1912), *H. megaloplax* Carvalho & Reis, 2009, *H. montanus* Carvalho & Reis, 2009, *H. nigricauda* (Boulenger, 1891), *H. notatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889, *H. notopagos* Carvalho & Reis, 2011, *H. paulinus* (Regan, 1908), *H. prata* Carvalho & Reis, 2011, *H. ringueleti* Aquino, Schaefer & Miquelarena, 2001, *H. taimensis* (Buckup, 1981), *H. vespuccii* Roxo, Silva & Oliveira, 2015, *H. vireo* Carvalho & Reis, 2011, *H. yasi* (Almirón, Azpelicueta & Casciotta, 2004).

Relações Filogenéticas de *Hisonotus*

Schaefer (1991) propôs a primeira hipótese de relacionamento filogenético para a subfamília Hypoptopomatinae (Fig. 2). Na análise filogenética foram incluídas duas espécies de *Hisonotus*, na época, referidas como *Otocinclus maculipinnis* e *Otocinclus nigricauda*. O autor reconheceu duas tribos dentro de Hypoptopomatinae: Otothyriini, compreendendo *Pseudotocinclus* Nichols, 1919, *Otothyris* Myers, 1927, *Pseudotothyris* Britski & Garavello, 1984, *Schizolecis* Britski & Garavello, 1984 e *Parotocinclus*; e Hypoptopomatini, incluindo *Acestridium* Haseman, 1911, *Hypoptopoma*, *Oxyropsis* Eigenmann & Eigenmann, 1889, *Niobichthys* Schaefer & Provenzano, 1998 (= *New genus*), *Microlepidogaster* e *Otocinclus*. Dessa forma, *Hisonotus maculipinnis* e *H. nigricauda* foram consideradas membros de Hypoptopomatini, porém seu relacionamento com as outras espécies de *Otocinclus* e com os demais gêneros da tribo não pode ser esclarecido devido a uma politomia envolvendo as duas espécies.

Schaefer (1998), no trabalho que revalidou *Hisonotus*, incluiu na análise filogenética *H. laevior*, *H. leucofrenatus*, *H. maculipinnis*, *H. nigricauda*, *H. notatus*, *H. taimensis* e *Hisonotus* sp.. Nessa nova hipótese de relacionamento para Hypoptopomatinae (Fig. 3), as espécies analisadas formam um grupo monofilético suportado por quatro sinapomorfias não-exclusivas: 1) cápsula da bexiga natatória aumentada, sua margem posterior alcançando ou ultrapassando a junção entre o aparato de Weber e o centro da sexta

vértebra; 2) ausência da crista para inserção do *levator arcus palatini* no hiomandibular; 3) série de placas mediana truncada, terminando antes da inserção da nadadeira caudal; e 4) infraorbital 4 não expandido ventralmente, sua largura e comprimento equivalentes em tamanho. Contrariamente à hipótese inicial, *Hisonotus* se mostrou mais relacionado com os gêneros de Otothyridini, ocupando uma posição basal dentro da tribo.

Gauger & Buckup (2005) acrescentaram novos caracteres e táxons terminais à matriz de Schaefer (1991; 1998) e apontam que a tribo Otothyridini (*sensu* Schaefer, 1998) e o gênero *Parotocinclus* não são monofiléticos. Neste trabalho, a única espécie de *Hisonotus* incluída, *H. notatus*, aparece como grupo-irmão de um clado que abrange *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877), *P. doceanus* (Miranda-Ribeiro, 1918), *P. muriaensis* Gauger & Buckup, 2005, *P. bidentatus* Gauger & Buckup, 2005, *P. haroldoi* Garavello, 1988, *P. cesarpintoii* Miranda-Ribeiro, 1939 e *P. cearensis* Garavello, 1977.

Lehmann (2006), em sua tese de doutoramento sobre relações filogenéticas da família Loricariidae com ênfase em Hypoptopomatinae, analisa *H. notatus* e *Curculionichthys insperatus* (Britski & Garavello, 2003), na época alocada em *Hisonotus*. A topologia encontrada mostrou claramente que as duas espécies eram mais relacionadas com outros membros de Hypoptopomatinae do que entre si, sugerindo, portanto, o polifiletismo do gênero (Fig. 4).

Algumas análises filogenéticas da subfamília Hypoptopomatinae baseadas em dados moleculares (Cramer *et al.*, 2007, 2011; Chiachio *et al.*, 2008) apesar de não incluírem a espécie-tipo do gênero, compreenderam um número satisfatório de espécies válidas e outras ainda não-descritas para *Hisonotus*. Nas análises de Cramer *et al.* (2007, 2011), as espécies de *Hisonotus* agrupam-se em quatro ou três clados distintos, respectivamente, com algumas espécies mostrando-se mais relacionadas a gêneros como *Eurycheilichthys* Reis & Schaefer, 1992, *Epactionotus* Reis & Schaefer, 1998 e *Pseudotothyris*. Em Chiachio *et al.* (2008), as espécies de *Hisonotus* analisadas compõem quatro clados, diferentes daqueles presentes em Cramer *et al.* (2007, 2011), relacionados à *Eurycheilichthys*, *Epactionotus* e *Corumbataia* Britski, 1997. Ambos os trabalhos corroboram o polifiletismo de *Hisonotus*, e evidenciam que algumas espécies do gênero podem estar relacionadas a *Eurycheilichthys* e *Epactionotus*. Roxo *et al.* (2014), pela primeira vez analisam *H. notatus*, a espécie-tipo do gênero, e também apontam o não monofiletismo do gênero, cujas espécies estão distribuídas em pelo menos cinco grandes clados.

Finalmente, no que concerne ainda as análises morfológicas, mais recentemente, Martins (2012) e Martins *et al.* (2014) trazem análises que incluem sete e oito espécies de *Hisonotus*, respectivamente. As análises são concordantes em apontar o gênero como parafilético, além de apresentar *Curculionichthys insperatus*, *C. luteofrenatus* (Britski & Garavello, 2007) e *C. piracanjuba* (Martins & Langeani, 2012), na época alocadas em *Hisonotus*, formando um grupo monofilético e já indicando que elas pertenciam a um novo gênero. Por outro lado, as relações das demais espécies entre si e dentro da subfamília ainda parecem incertas (Fig. 5).

Portanto, com base no exposto, o presente trabalho tem como objetivo a realização de uma análise filogenética das espécies do gênero *Hisonotus*, de modo a avaliar seu monofilatismo, o relacionamento entre suas espécies e delas com os demais Hypoptopomatinae. Assim, a finalidade desse trabalho é melhor diagnosticar o gênero, facilitando novas descrições e o conhecimento da real diversidade do grupo.

MATERIAL E MÉTODOS



MATERIAL E MÉTODOS

Análise Morfológica

Para a observação das características morfológicas contempladas nos caracteres selecionados para a análise filogenética foram examinados exemplares conservados em álcool 70°GL, sempre que possível fêmeas, machos e juvenis, e espécimes diafanizados e corados (d&c) seguindo a técnica proposta por Taylor & Van Dyke (1985). Eventualmente, na impossibilidade de observação de características, seja por indeterminação ou por inaplicabilidade, essas foram sinalizadas respectivamente como “?” e “-” na matriz de caracteres.

A nomenclatura osteológica seguiu Bailey & Baskin (1976), Arratia & Gayet (1995) e Schaefer (1997). As contagens de placas foram realizadas de acordo com Schaefer (1997). A contagem de vértebras incluiu as cinco do Aparato de Weber, e o centro composto caudal contado como um elemento único.

Os espécimes analisados pertencem às seguintes instituições: AMNH (American Museum of Natural History), ANSP (Academy of Natural Sciences of Drexel University), DZSJRP (Coleção de Peixes do Departamento de Zoologia e Botânica do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista), LBP (Laboratório de Biologia de Peixes), LIRP (Laboratório de Ictiologia de Ribeirão Preto), LISDEBE (Laboratório de Ictiologia Sistemática, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, Universidade Federal de São Carlos), MBML (Museu de Biologia Professor Mello Leitão), MBUCV-V (Museo de Biología de la Universidad Central de Venezuela), MCN (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul), MCP (Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), MHNCI (Museu de História Natural Capão da Imbuia), MNRJ (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro), MZUEL (Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina), MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), NUP (Coleção Ictiológica do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura, Universidade Estadual de Maringá), UFRGS (Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Análise Filogenética

A análise filogenética seguiu a metodologia de Hennig (1950, 1966, 1968), que reconhece os táxons apenas com base na posse e compartilhamento de novidades evolutivas únicas, as sinapomorfias, tornando-os constituintes de um grupo monofilético.

A presente análise incluiu um total de 123 caracteres morfológicos, dos quais 98 foram retirados da literatura (Schaefer, 1987, 1991, 1997, 1998, 2003b; Armbruster, 2004; Gauger & Buckup, 2005; Lehmann, 2006; Pereira, 2008; Calegari, 2010; Martins *et al.*, 2014), e outros 25 são novos, propostos no presente trabalho. Os caracteres utilizados são descritos na seção “Resultados”, onde, após a citação de cada caráter, segue seu trabalho de referência, seu número na obra de origem e se este foi modificado de alguma maneira no presente trabalho.

Foram analisados 104 táxons terminais, representando Astroblepidae, além das seis subfamílias de Loricariidae: Delturinae, Lithogeninae, Loricariinae, Hypoptopomatinae, Hypostominae e Neoplecostominae. A fim de se testar o relacionamento filogenético das espécies de *Hisonotus* entre si e com os demais membros da subfamília, foram incluídas na análise como grupo-interno, 29 espécies de *Hisonotus* (*H. acuen*, *H. aky*, *H. armatus*, *H. bocaiuva*, *H. bockmanni*, *H. brunneus*, *H. carreiro*, *H. charrua*, *H. chromodontus*, *H. depressicauda*, *H. francirochai*, *H. heterogaster*, *H. iota*, *H. laevior*, *H. leucofrenatus*, *H. leucophrys*, *H. maculipinnis*, *H. megaloplax*, *H. montanus*, *H. nigricauda*, *H. notatus*, *H. notopagos*, *H. paulinus*, *H. prata*, *H. ringueleti*, *H. taimensis*, *H. vespuccii*, *H. vireo* e *Hisonotus* sp. n. “Thayer”), além de representantes de todos os demais 22 gêneros de Hypoptopomatinae, considerando *Nannoplecostomus* como um hipoptopomatíneo conforme sugerido por Martins *et al.*, 2014. Os grupos externos compreendem representantes de todas as demais subfamílias de Loricariidae, além de membros de Astroblepidae. Detalhadamente, os grupos externos incluem todos os gêneros de Neoplecostominae, considerados aqui como sendo *Hirtella* Pereira, Zanata, Cetra & Reis, 2014, *Isbrueckerichthys* Derijst, 1996, *Kronichthys* Miranda Ribeiro, 1908, *Pareiorhaphis* Miranda Ribeiro, 1918, *Pareiorhina* Gosline, 1947 e *Neoplecostomus* Eigenmann & Eigenmann, 1888, conforme Gosline (1947) e modificações de diversos autores posteriores (Armbruster, 1998, 2004; Montoya-Burgos *et al.*, 1998; Armbruster *et al.*, 2000; Reis *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2014); *Hypostomus ancistroides* (Ihering, 1911) representando os Hypostominae; *Harttia kronei* Miranda-Ribeiro, 1908 representando os Loricariinae; *Delturus carinotus* (La Monte, 1933) e *Hemipsilichthys*

gobio (Lütken, 1874), representando os Delturinae; *Lithogenes wahari* Schaefer & Provenzano, 2008 como representante de Lithogeneinae, subfamília mais basal de Loricariidae; finalmente a árvore foi enraizada em *Astroblepus* sp. representando os Astroblepidae, grupo-irmão de Loricariidae.

A análise filogenética foi calculada no programa TNT versão 1.1 (Goloboff, Farris & Nixon, 2008), através de busca heurística usando os mecanismos das novas tecnologias: ratched (com 200 iterações) e drift (com 50 iterações), adição randômica de táxons, 1.000 réplicas e retenção máxima de 10.000 árvores. Todos os caracteres receberam o mesmo peso e foram tratados como não-aditivos. A partir das árvores igualmente parcimoniosas foi construído um cladograma de consenso estrito. O suporte de Bremer foi calculado também no TNT versão 1.1 (Goloboff *et al.*, 2008) utilizando os seguintes parâmetros: 10 buscas através de rearranjos TBR, salvando até 1000 árvores por réplica, com árvores sub-ótimas de até 10 passos maiores que as árvores fundamentais.

Material Examinado para a Análise Filogenética

Astroblepidae

Astroblepus. *Astroblepus* sp.: MZUEL 13511 (3 + 2 d&c), bacia do rio Uchibamba.

Lithogeneinae

Lithogenes. *Lithogenes wahari*: MBUCV-V 29530 (3 d&c), parátipos, bacia do rio Orinoco; MCP 41962 (2 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Orinoco.

Delturinae

Delturus. *Delturus carinotus*: MCP 28037 (14), bacia do rio Doce; MCP exemplares não catalogados (3 + 1 d&c), bacia do rio Doce.

Hemipsilichthys. *Hemipsilichthys gobio*: MCP 19780 (8 + 1 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul.

Loricariinae

Harttia. *Harttia kronei*: DZSJRP 3798 (1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape; DZSJRP 13697 (3), bacia do rio Ribeira de Iguape.

Hypostominae

Hypostomus. *Hypostomus ancistroides*: DZSJRP 10788 (31 + 1 d&c), bacia do rio Tietê.

Neoplecostominae

Hirtella. *Hirtella carinata*: MCP 45770 (19 + 4 d&c), parátipos, bacia do rio Pardo; MCP 48128 (2 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Pardo.

Isbrueckerichthys. *Isbrueckerichthys duseni*: DZSJRP 13662 (3), bacia do rio Ribeira de Iguape; DZSJRP 13623 (3), bacia do rio Ribeira de Iguape; DZSJRP 13670 (5 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape; MCP 12557 (20), bacia do rio Ribeira de Iguape.

Kronichthys. *Kronichthys heylandi*: DZSJRP 12498 (16 + 1 d&c), bacia do rio Iguape; MCP 31574 (27), bacia do rio Cocanha. *Kronichthys subteres*: DZSJRP 2731 (2 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape; MCP 20125 (16), bacia do rio Ribeira de Iguape.

Neoplecostomus. *Neoplecostomus microps*: DZSJRP 2767 (1 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul; DZSJRP 2768 (1 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul; DZSJRP 4267 (9), bacia do rio Paraíba do Sul; DZSJRP 4270 (19), bacia do rio Tietê.

Pareiorhaphis. *Pareiorhaphis cameroni*: DZSJRP 20055 (1 + 1 d&c), bacia do rio Cubatão; MCP 17276 (16), bacia do rio Cubatão; MCP 17522 (7), bacia do rio dos Cedros. *Pareiorhaphis hystrix*: DZSJRP 13714 (4 + 1 d&c), bacia do rio Uruguai; MCP 18742 (23), bacia do rio Uruguai.

Pareiorhina. *Pareiorhina brachyrhyncha*: MCP 45121 (98), bacia do rio Paraíba do Sul; MZUSP 99675 (18 de 56 + 2 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul. *Pareiorhina carrancas*: DZSJRP 16154 (28 + 1 d&c), bacia do rio Grande; DZSJRP 16172 (27 + 1 d&c), bacia do rio Grande. *Pareiorhina cepta*: DZSJRP 16132 (112 + 2 d&c), bacia do rio São Francisco. *Pareiorhina hyptiorhachis*: LISDEBE exemplares não catalogados (6 + 2 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul. *Pareiorhina rudolphi*: DZSJRP 13713 (2 d&c), bacia do rio Tietê.

Hypoptopomatinae

Acestridium. *Acestridium martini*: LBP 12907 (4 + 1 d&c), bacia do rio Amazonas; MZUSP 74275, (1 d&c), bacia do rio Amazonas; MCP 35015 (4 + 1 d&c), bacia do rio Amazonas.

Chauliocheilos. *Chauliocheilos saxatilis*: DZSJRP 19158 (22), parátipos, bacia do rio Jequitinhonha; MZUEL 72556 (6 + 1 d&c), bacia do rio Jequitinhonha; MZUEL 7276 (21 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Jequitinhonha.

Corumbataia. *Corumbataia cuestae*: DZSJRP 7947 (30 + 2 d&c), bacia do rio Tietê; DZSJRP 8027 (176), bacia do rio Tietê. *Corumbataia tocantinensis*: MZUEL 4998 (3 de 22 + 2 d&c), bacia do rio Tocantins.

Curculionichthys. *Curculionichthys insperatus*: DZSJRP 5377 (5), bacia do rio Tietê; DZSJRP 10240 (10 + 1 d&c), bacia do rio Tietê; DZSJRP 10722 (17), bacia do rio Paraná; MZUEL 14131 (4 + 1 d&c), bacia do rio Tietê. *Curculionichthys luteofrenatus*: MZUSP 96783 (4 de 23 + 1 d&c), bacia do rio Tapajós. *Curculionichthys oliveirai*: DZSJRP 18244, (3), parátipos, bacia do rio Ivaí; LBP 13332, (1 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Ivaí. *Curculionichthys parsi*: NUP 10928 (3 de 5 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Paraguai. *Curculionichthys piracanjuba*: DZSJRP 13233 (14 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba.

Epactionotus. *Epactionotus bilineatus*: DZSJRP 11358 (3 + 1 d&c), bacia do rio Maquiné; MCP 23679 (9 de 40 + 1 d&c), bacia do rio Tramandaí; UFRGS 6564 (6 de 22), bacia do rio Tramandaí. *Epactionotus gracilis*: UFRGS 1861 (7 de 251 + 1 d&c), bacia do rio Jordão.

Eurycheilichthys. *Eurycheilichthys pantherinus*: DZSJRP 11429 (4 + 2 d&c), bacia do rio Uruguai.

Gymnotocinclus. *Gymnotocinclus anosteos*: UFRGS 11296 (5 de 20 + 1 d&c), bacia do rio Tocantins.

Hisonotus. *Hisonotus acuen*: LBP 16274 (4 de 27), parátipos, bacia do rio Xingu; LBP 16278 (2 d&c de 14), parátipos, bacia do rio Xingu. *Hisonotus aky*: MCP 41474 (3 de 33 + 2 d&c), bacia do rio Uruguai. *Hisonotus armatus*: LIRP 8047 (33 de 66 + 2 d&c). *Hisonotus bocaiuva*, DZSJRP 19081, 60 + 2 d&c, bacia do rio São Francisco. *Hisonotus bockmanni*: LIRP 8140 (2 de 4 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Tapajós. *Hisonotus brunneus*: MCP 22701 (15 de 22 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Jacuí. *Hisonotus carreiro*: MCP 40495 (1 de 2 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Taquari. *Hisonotus charrua*: MCP 40256 (2 de 12 + 1 d&c), bacia do rio Uruguai. *Hisonotus chromodontus*: MZUSP 95942 (3 + 1 d&c), bacia do rio Tapajós. *Hisonotus depressicauda*: DZSJRP 11422 (5 + 1 d&c), bacia do rio Tietê. *Hisonotus francirochai*: DZSJRP 7693 (66 + 2 d&c), bacia do rio Aguapeí; DZSJRP 8514 (26), bacia do rio Grande. *Hisonotus heterogaster*: MCP 41073 (3 de 5 + 1 d&c), parátipos,

bacia do rio Jacuí. *Hisonotus iota*: MCP 40029 (10 de 18 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Uruguai. *Hisonotus laevior*: MCP 37684 (6 de 56 + 2 d&c), bacia do rio São Gonçalo. *Hisonotus leucofrenatus*: MZUSP 84394 (9 de 23 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape. *Hisonotus leucophrys*: MCP 41354 (2 de 3 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Uruguai. *Hisonotus maculipinnis*: MCP 48067 (2 d&c), bacia do rio Salgado. *Hisonotus megaloplax*: MCP 31779 (7 de 9 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Uruguai. *Hisonotus montanus*: MCP 41459 (10 de 16 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Uruguai. *Hisonotus nigricauda*: MCP 19584 (3 de 31 + 3 d&c), bacia do rio Jacuí. *Hisonotus notatus*: DZSJRP 13852 (45 + 2 d&c), bacia do rio São João. *Hisonotus notopagos*: MCP 25924 (1 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Camaquã; MCP 40757 (4), parátipos, bacia do rio Camaquã; MCP 44504 (9), parátipos, bacia do rio Camaquã. *Hisonotus paulinus*: LBP 9723, bacia do rio Tietê. *Hisonotus prata*: MCP 40942 (1 de 18 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio da Prata. *Hisonotus ringueleti*: AMNH 230702 (5 + 3 d&c), parátipos, bacia do rio Uruguai. *Hisonotus taimensis*: MCP 14467 (3 d&c), bacia do rio Mirim Leste; MCP 17417 (3 de 29), bacia do rio Mirim Leste. *Hisonotus vespuccii*: LBP 10421 (4 de 23 + 3 d&c), parátipos, bacia do rio São Francisco. *Hisonotus vireo*: MCP 25719 (2 de 15 + 3 d&c), bacia do rio Jacuí. *Hisonotus* sp. n. “Thayer”: MBML 1270 (53 + 4 d&c), bacia do rio Norte; MNRJ 16493 (8 + 1 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul.

***Hypoptopoma*.** *Hypoptopoma inexpectata*: DZSJRP 15807 (48 + 2 d&c), bacia do rio Paraguai.

***Lampiella*.** *Lampiella gibbosa*: DZSJRP 13621 (2 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape.

***Microlepidogaster*.** *Microlepidogaster arachas*: DZSJRP 15808 (28 + 3 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba. *Microlepidogaster dimorpha*: DZSJRP 8750 (17 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Grande; DZSJRP 12332 (15 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Grande. *Microlepidogaster discus*: DZSJRP 19101 (19 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Jequitinhonha. *Microlepidogaster longicolla*: DZSJRP 12453 (4 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba; LBP 9236 (11 + 1 d&c), bacia do rio Paranaíba. *Microlepidogaster perforatus*: DZSJRP 16171, 15 + 1 d&c, bacia do rio Grande. MCP 17717 (1 d&c), bacia do rio Grande; MNRJ 31886 (1 d&c de 12), bacia do rio Grande; MZUSP 10216 (1), MZUSP 10217 (1), bacia do rio Grande. *Microlepidogaster* sp. n. “Pardo”: MZUSP 112424 (46 + 2 d&c), bacia do rio Pardo. *Microlepidogaster* sp. n. “Três Marias”: MZUSP 95291 (12 + 1 d&c), bacia do rio São Francisco.

Nannoplecostomus. *Nannoplecostomus eleonora*: CPUFMT 611, 19 + 4 d&c, parátipos, bacia do rio Tocantins; MCP 44047, (14 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Tocantins.

Niobichthys. *Niobichthys ferrarisi*: AMNH 74452 (5), parátipos, bacia do rio Negro; AMNH 74453 (4 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Negro; MCP 34810 (2 de 4 + 1 d&c), bacia do rio Negro.

Otocinclus. *Otocinclus affinis*: DZSJRP 7610 (24 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape. DZSJRP 7622 (8), bacia do rio Ribeira de Iguape. *Otocinclus hoppei*: DZSJRP 14685 (30 + 2 d&c), bacia do rio Madeira. *Otocinclus mura*: DZSJRP 19751 (13 + 1 d&c), bacia do rio Pará.

Otothyris. *Otothyris juquia*: MZUSP 51286 (12 de 14 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Ribeira de Iguape. *Otothyris lophophanes*: MNRJ 17702 (11), bacia do rio Surui; MNRJ 22985 (19 de 64 + 1 d&c), bacia do rio Itapemirim. *Otothyris rostrata*: MCN 18493 (15 + 1 d&c), bacia do rio Tramandaí; MHNCI 10322 (11 + 1 d&c), tributário da lagoa Caverá. *Otothyris travassosi*: MCP 18100 (15 + 1 d&c), bacia do rio Caraiva; MNRJ 22947 (19 de 68 + 1 d&c), bacia do rio Mucuri.

Otothyropsis. *Otothyropsis biamnicus*: DZSJRP 18780, 13 + 1 d&c, bacia do rio Paranapanema. *Otothyropsis alicula*: MNRJ 23957 (14 de 63 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Grande. *Otothyropsis marapoama*: LIRP 5641 (3 de 48 + 4 d&c), parátipos, bacia do rio Tietê; DZSJRP 7887 (8), parátipos, bacia do rio Tietê; DZSJRP 7517 (31 + 1 d&c), bacia do rio Ivinhema; DZSJRP 9937 (10 + 2 d&c), bacia do rio Tietê; MZUEL 14130 (4 + 1 d&c), bacia do rio Tietê. *Otothyropsis piribebuy*: MCP 44394, (2 de 25 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Paraguai. *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco": DZSJRP 2907 (18 + 3 d&c), bacia do rio São Francisco.

Oxyropsis. *Oxyropsis acutirostra*: ANSP 192451 (19+ 3 d&c), rio Inirida, caño Caramooca; LBP 7193 (42 + 2 d&c), bacia do rio Negro.

Parotocinclus. *Parotocinclus aripuanensis*: DZSJRP 14923, (13 + 1 d&c), bacia do rio Madeira. *Parotocinclus britskii*: DZSJRP 19799 (18 + 1 d&c), bacia do rio Araguaia. *Parotocinclus cristatus*: DZSJRP 15637 (54 + 2 d&c), rio Cachoeira basin. *Parotocinclus jequi*: MCP 44959 (6 + 2 d&c), parátipos, bacia do rio Jequitinhonha; MZUEL 7368 (22 + 2 d&c), bacia do rio Jequitinhonha. *Parotocinclus jumbo*: MZUSP 69514 (1 d&c), bacia do rio Paraíba do Norte; MZUSP 108754 (2), bacia do rio São Francisco. *Parotocinclus maculicauda*: DZSJRP 3137 (1 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape; DZSJRP 13618

(32), bacia do rio Ribeira de Iguape. *Parotocinclus prata*: LIRP 1136 (4 de 37 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio São Francisco; MCP 28341 (11), bacia do rio São Francisco. *Parotocinclus* sp. “Jequitinhonha”: DZSJRP 19102 (42 + 2 d&c), bacia do rio Jequitinhonha.

Plesioptopoma. *Plesioptopoma curvidens*: DZSJRP 16133 (67 + 2 d&c), bacia do rio São Francisco.

Pseudotocinclus. *Pseudotocinclus parahybae*: MCP 45094 (6 + 1 d&c), bacia do rio Paraíba do Sul; MZUSP 47581 (1 d&c), parátipo, bacia do rio Paraíba do Sul. *Pseudotocinclus tietensis*: DZSJRP 6197 (4), bacia do rio Tietê; DZSJRP 12811 (2), bacia do rio Tietê; LBP 2964 (2 + 1 d&c), bacia do rio Tietê.

Pseudotothyris. *Pseudotothyris ignota*: DZSJRP 15882, 9 + 1 d&c, parátipos, afluente do lago Acaraí. *Pseudotothyris janeirensis*: DZSJRP 12518, 5 + 1 d&c, bacia do rio Guandu. *Pseudotothyris obtusa*: MCP 31726, 6 + 1 d&c, riacho em Mongaguá.

Rhinolekos. *Rhinolekos britskii*: DZSJRP 5622 (37 + 2 d&c), bacia do rio Paranaíba basin; DZSJRP 6983 (6 + 1 d&c), bacia do rio Paranaíba; DZSJRP 7064 (2 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba; DZSJRP 12190 (16 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba. *Rhinolekos capetinga*: MZUSP 95439 (29 + 4 d&c), bacia do rio Tocantins. *Rhinolekos garavelloii*: DZSJRP 10477 (19 + 3 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba; DZSJRP 12191 (33 + 4 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba. *Rhinolekos schaeferi*: DZSJRP 12192 (2 + 1 d&c), parátipos, bacia do rio Paranaíba. *Rhinolekos* sp. n.: DZSJRP 10522 (22 + 7 d&c), bacia do rio Paranaíba.

Schizolecis. *Schizolecis guntheri*: DZSJRP 2299 (5 + 1 d&c), bacia do rio Ribeira de Iguape; DZSJRP 6525 (24 + 1 d&c), Bertioaga; DZSJRP 12500 (56), bacia do rio Iguaçu.

RESULTADOS



RESULTADOS

Reconstrução Filogenética

A presente análise filogenética resultou em 16 árvores igualmente parcimoniosas (1503 passos; IC = 0,136; IR = 0,577), com as quais foi construído um cladograma de consenso estrito (1530 passos; IC = 0,133; IR = 0,569) que é apresentado na Figura 6. As sinapomorfias não ambíguas que suportam os ramos podem ser encontradas nas Figuras 7.1–7.9.

Descrição dos Caracteres

Foram analisados 123 caracteres em 104 táxons terminais. Abaixo segue a descrição de cada caráter, seus estados definidos e táxons que apresentam esses estados, além de um breve comentário quando necessário. A codificação dos caracteres para cada táxon também pode ser visualizada na Tabela 1.

Mesetmoide

1. Extensão da porção anterior do mesetmoide (Martins *et al.*, 2014 [1]; mod. Armbruster, 2004 [101]); CI=0,083; RI=0,313:

(0) não projetado ou levemente projetado além do côndilo ventral (fig. 5 A, C, G em Martins *et al.*, 2014)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **H. vireo**, *Otocinclus affinis*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo* e *Plesioptopoma*.

(1) projetado além do côndilo ventral (fig. 5 B, D-F, H em Martins *et al.*, 2014)

Hemipsilichthys gobio, *Harttia kronei*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, e todos os **Hypoptopomatinae** (com exceção de *Eurycheilichthys pantherinus*, **H. vireo**, *Otocinclus affinis*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo* e *Plesioptopoma*).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

Comentário: Em *Astroblepus*, a superfície anteroventral do mesetmoide apresenta uma projeção longitudinal laminar, enquanto que nos Loricariidae essa região tem um côndilo, em geral arredondado ou em forma de 8, que segundo Schaefer & Lauder (1986) e Schaefer (1997) provém uma superfície de contato para a junta dos pré-maxilares e contribui para um aumento da mobilidade da maxila superior. Este côndilo ventral pode estar situado próximo a borda anterior do mesetmoide (estado 0) ou deslocado posteriormente, de forma que o mesetmoide se projeta além dele (estado 1). A grande maioria dos Hypoptopomatinae, assim como todos os *Hisonotus* (com exceção de *H. vireo*) compartilha a presença de um mesetmoide projetado anteriormente ao côndilo. A reversão para o estado 0 dentro de Hypoptopomatinae parece ter ocorrido algumas vezes independentemente, com exceção das espécies de *Otothyris*, gênero no qual o estado 0 é otimizado como uma sinapomorfia.

2. Porção anteroventral do mesetmoide (Martins *et al.*, 2014 [2]); CI=0,111; RI=0,784:

(0) sem processo arredondado anterior ao côndilo (fig. 5 A-E, G, H em Martins *et al.*, 2014)

Grupo externo, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bocaiuva***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) com um processo arredondado anterior ao côndilo (fig. 5 F em Martins *et al.*, 2014)

Corumbataia cuestae, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. acuen*** e ***H. bocaiuva***), *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*.

Comentário: No grupo externo e na maioria dos Hypoptopomatinae, não há qualquer projeção ventral a frente do côndilo do mesetmoide, nem mesmo quando o osso se projeta além desse côndilo (estado 0). Em alguns Hypoptopomatinae, como é o caso da grande maioria das espécies de *Hisonotus*, a região anterior do mesetmoide apresenta uma projeção ventral, formando um processo arredondado em vista ventral (estado 2), frequentemente articulado a uma reentrância na placa rostral.

3. Margem anterolateral do mesetmoide (Martins *et al.*, 2014 [3]; mod. Schaefer, 1998 [2]); CI=0,154; RI=0,593:

(0) expandida, sua largura equivalente ou maior que a largura do osso em sua margem posterior (fig. 5 A, E em Martins *et al.*, 2014)

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespuccii***, ***Hisonotus vireo***, *Lampiella*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis piribebuy* e *Oxyropsis acutirostra*.

(1) delgada (fig. 5 B, D, F-H em Martins *et al.*, 2014)

Lithogenes wahari, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuetae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. carreiro***, ***H. montanus***, ***H. ringueleti***, ***H. vespuccii*** e ***H. vireo***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(2) bifurcada, com processos laterais expandidos (fig. 5 C em Martins *et al.*, 2014)

Otocinclus affinis, *Otocinclus hoppei* e *Otocinclus mura*.

Comentário: Na condição plesiomórfica, observada para a maioria dos táxons do grupo externo, o mesetmoide tem a margem anterior reta de mesma largura ou expandida em relação à porção posterior do osso (estado 0). Esta condição é modificada nas espécies de *Otocinclus* que também apresentam a margem anterior expandida, porém bifurcada (estado 2). A maioria dos Hypoptopomatinae examinados, por outro lado, a margem anterior do mesetmoide apresenta-se delgada em relação a parte posterior do osso (estado 1). Essa condição aparece como sinapomorfia para Hypoptopomatinae (clado 13), tendo poucos eventos de reversão dentro da subfamília, como por exemplo no clado 58, que representa o gênero *Otothyris*, no qual o estado 0 aparece como uma sinapomorfia. Outra importante reversão ocorre na base do clado 88, que inclui as espécies *H. carreiro*, *H. ringueleti*, *H. vireo*, *H. aky* e *H. iota*, no qual

o estado 0 aparece como sinapomorfia. Dentro deste clado, há uma nova reversão, no nó 91, voltando as espécies *H. aky* e *H. iota* a apresentar o estado 1.

4. Margem anterior do mesetmoide (mod. Martins *et al.*, 2014 [4]; mod. Schaefer, 1998 [3]); CI=0,118; RI=0,464:

(0) côncava (fig. 5 C em Martins *et al.*, 2014)

Astroblepus sp., *Hypostomus ancistroides*, ***Hisonotus charrua***, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei* e *Otocinclus mura*.

(1) aproximadamente reta ou arredondada (fig. 5 A, B, D, F, G em Martins *et al.*, 2014)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocaninensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção ***H. charrua***, ***H. bockmanni***, ***H. laevior***, ***H. ringueleti*** e ***H. vespucii***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavelloii*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(2) pontiaguda ou em forma de flecha (fig. 5 E, H em Martins *et al.*, 2014)

Hirtella, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespucii***, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris janeirensis* e *Rhinolekos schaeferi*.

Polimórfico: *Rhinolekos capetinga* (1,2).

Comentário: Em *Astroblepus* sp. a margem anterior do mesetmoide tem forma côncava (estado 0), condição também presente de maneira independente em *Hypostomus ancistroides*, *Hisonotus charrua* e *Otocinclus*, para este último gênero sendo otimizada como uma sinapomorfia para as espécies aqui analisadas. A margem anterior do mesetmoide pode ainda se apresentar em duas outras condições, pontiaguda ou em forma de ponta de flecha (estado 2) e reta ou arredondada (estado 1), este último estado presente na maioria das espécies de

Hisonotus, com exceção de *H. charrua*, conforme já mencionado, e em parte das espécies de *Curculionichthys*. Os estados deste caráter foram modificados a partir de Martins *et al.* (2014), devido a algumas espécies incluídas na análise, apresentarem uma condição intermediária entre a margem anterior do mesetmoide reta e levemente projetada, estados unificados no presente trabalho.

5. Processo cartilaginoso na margem anterior do mesetmoide (Calegari, 2010 [5]); CI=0,125; RI=0,588:

(1) presente (fig. 5 D em Martins *et al.*, 2014)

Astroblepus sp., *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, ***Hisonotus paulinus***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

(0) ausente (fig. 5 A-C, E-H em Martins *et al.*, 2014)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. paulinus***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Microlepidogaster dimorpha*.

Comentário: Em *Astroblepus*, há uma pequena porção cartilaginosa na borda anterior do mesetmoide, mesmo em indivíduos adultos (estado 0). Essa condição é também otimizada como uma sinapomorfia para Hypoptopomatinae (clado 13), conservada em vários dos gêneros basais da subfamília como *Plesioptopoma*, *Chauliocheilos*, *Rhinolekos*, *Pseudotocinclus* e algumas espécies de *Microlepidogaster*. Na condição derivada, observada para a maioria dos táxons analisados, incluídos os grupos mais derivados de

Hypoptopomatinae e todos os *Hisonotus* (com exceção de *H. paulinus*), a borda anterior é completamente ossificada, não havendo qualquer cartilagem anterior (estado 1).

6. Porção dorsal do mesetmoide (mod. Martins *et al.* 2014 [6]; mod. Gauger & Buckup, 2005 [47]); CI=0,286; RI=0,500:

(0) totalmente exposto dorsalmente, coberto apenas por pele (Fig. 8 B)

Astroblepus sp. e *Lithogenes wahari*.

(1) parcialmente coberta por placas, exceto pela margem anterior (fig. 6 B em Martins, 2012)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*.

(2) totalmente coberta por placas (fig. 6 A em Martins, 2012)

Harttia kronei, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, todos os Hypoptopomatinae (com exceção de *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*).

Comentário: Na condição plesiomórfica, verificada para *Astroblepus* e *Lithogenes*, o mesetmoide é dorsalmente coberto apenas por pele (estado 0). No restante do grupo externo, esse caráter é bastante variável, podendo o mesetmoide ser parcialmente (estado 1) ou completamente coberto por placas dérmicas (estado 2). Todos os Hypoptopomatinae compartilham o estado 2, com reversão para o estado 1 apenas em *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*. Esse caráter foi modificado de Martins *et al.* (2014), uma vez que o mesetmoide parcialmente coberto, exposto na superfície dorsal do focinho, entre as placas (estado 1 em Martins *et al.*, 2014), foi aqui considerado uma variação do estado em que o mesetmoide é totalmente coberto por placas, já que foram observados diversos polimorfismos envolvendo essas duas condições.

Etmoide lateral

7. Etmoide lateral em vista dorsal (mod. Martins *et al.*, 2014 [7]; mod. Gauger & Buckup, 2005 [49]); CI=0,154; RI=0,645:

(1) não exposto ou apenas uma pequena área exposta, com uma única série de odontódeos (Fig. 9 C-E)

Astroblepus sp., *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronoi*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. francirochai*, *H. iota*, *H. maculipinnis*, *H. notopagos* e *H. vireo*), *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(0) exposto sem odontódeos

Delturus carinotus.

(2) exposto, uma grande área triangular exposta, com duas ou mais séries de odontódeos (Fig. 9 A, B, F)

Lithogenes wahari, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus iota***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otothyropsis alicula*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, todos os *Rhinolekos*.

Polimórfico: ***Hisonotus maculipinnis*** (0,1), ***Hisonotus notopagos*** (0,2), ***Hisonotus vireo*** (0,2), *Lampiella gibbosa* (0,2), *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" (0,2) e *Pseudotocinclus parahybae* (0,1).

Comentário: Em *Astroblepus*, o etmoide lateral não compõe os ossos que formam a parte dorsal da cabeça (estado 0), condição compartilhada por muitos loricariídeos. Porém em Loricariidae, o etmoide lateral pode ainda estar exposto dorsalmente, portando (estado 2) ou não (estado 1) odontódeos, e formando a margem posterior da narina. Especificamente dentro de Hypoptopomatinae, esse caráter apresenta diversas transformações, apesar disso, a maioria das espécies de *Hisonotus* apresenta o etmoide lateral não exposto dorsalmente ou apenas com uma pequena área exposta. Esse caráter foi modificado de Martins *et al.* (2014), uma vez que naquele trabalho foram considerados como estados diferentes, o etmoide lateral não exposto e o etmoide lateral com uma pequena área exposta dorsalmente. Devido a observação de

terminais com uma área exposta muito restrita, com poucos odontódeos (menos que 5), preferiu-se aqui unir essas duas condições em um único estado.

8. Aba de sustentação lateral do etmoide lateral (Schaefer, 1991 [6], 1998 [6]); CI=0,500; RI=0,800:

(0) curta, contatando o infraorbital 3 próximo à borda da cápsula nasal

Grupo externo (com exceção de *Hemipsilichthys gobio*), *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) longa, contatando o infraorbital 3 lateralmente, longe da borda da cápsula nasal

Hypoptopoma inexpectata, *Niobichthys ferrarisi*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura* e *Oxyropsis acutirostra*.

Indeterminado (?): *Hemipsilichthys gobio*.

Comentário: Na condição plesiomórfica, observada para o grupo externo e para a maioria do Hypoptopomatinae (incluindo-se aí todos os *Hisonotus*), a porção lateral do etmoide lateral, chamada aqui de aba de sustentação ou processo posterolateral como em Rodriguez *et al.* (2015, fig. 3), é curta, de forma a contatar o infraorbital 3 próximo à borda da cápsula nasal (estado 0). Para Hypoptopomatini (clado 40), a presença de uma aba de sustentação do etmoide lateral longa, em contato com o infraorbital 3 distante da borda da cápsula nasal (estado 1), é otimizada como uma sinapomorfia exclusiva, sofrendo reversão apenas em *Acestridium martini*.

9. Cápsula nasal (Martins *et al.*, 2014 [9], mod. Schaefer, 1991 [5]; 1998 [5]); CI=0,136; RI=0,612:

(0) totalmente aberta, não limitada pelo etmoide lateral ventralmente

Astroblepus sp..

(1) completamente fechada pelo etmoide lateral ventralmente (Fig. 9 A, B)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Gymnotocinclus*, *Hypoptopoma inexpectata* e *Otocinclus mura*.

(2) parcialmente fechada, etmoide lateral circundando mais de 50% da cápsula nasal (Fig. 9 C, F)

Isbrueckerichthys duseni, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyris travassossi*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(3) parcialmente fechada, etmoide lateral circundando menos que 50% da cápsula nasal (Fig. 9 D, E)

Corumbataia cuetae, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespuccii***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Otocinclus affinis*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus maculicauda* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

Polimórfico: *Epactionotus bilineatus* (2,3).

Comentário: Em *Astroblepus* o etmoide lateral não forma a cápsula nasal ventralmente (estado 0). Por outro lado, nos táxons de Lithogeneinae, Delturinae, Hypostominae e Loricariinae examinados a narina é totalmente encapsulada ventralmente pelo etmoide lateral (estado 1).

A presença de uma cápsula nasal aberta ventralmente (mesmo que parcialmente) já foi proposta por Schaefer (1998) como uma sinapomorfia para Hypoptopomatinae.

Entretanto, essa otimização está claramente ligada ao grupo externo utilizado por aquele autor, que incluiu como representante de Neoplecostominae, *Neoplecostomus microps*, uma espécie com cápsula nasal completamente fechada. Aqui, observamos que dentro de Neoplecostominae e Hypoptopomatinae o grau de encapsulamento varia bastante, não sendo portanto essa característica otimizada como sinapormorfia para a subfamília. A condição plesiomórfica observada para Hypoptopomatinae é a cápsula nasal parcialmente encapsulada, com o etmoide lateral preenchendo mais que 50% de sua porção parte ventral (estado 2). Essa condição é mantida na grande maioria dos hipoptopomatíneos basais. A maioria das espécies de *Hisonotus* apresenta uma condição derivada, compartilhada com espécies de *Otothyropsis* e *Parotocinclus*, com o etmoide lateral preenchendo menos que 50% da cápsula nasal (estado 3).

Pterótico composto

10. Fenestras do pterótico composto (Martins *et al.*, 2014 [11]; mod. Schaefer, 1991 [9]; 1998 [10]); CI=0,105; RI=0,653:

(0) todas pequenas e circulares (fig. 2A e B em Schaefer, 1991; fig. 9b em Schaefer, 1997)

Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*.

(1) não uniformes em tamanho e forma, pequenas e mais circulares dorsalmente, e maiores e amorfas ventralmente (fig. 7a em Ribeiro *et al.*, 2005)

Hisonotus aky, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespuccii***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Lampiella gibbosa*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Otothyropsis biamicus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(2) todas grandes em forma de sulcos cavernosos (fig. 7b, c e d em Ribeiro *et al.*, 2005)

Acestridium martini, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy* e todos os *Pseudotothyris*.

Comentário: Em Callichthyidae, fenestras no pterótico composto estão completamente ausentes. Em Astroblepidae e Loricariidae, entretanto, essas perfuações estão presentes com formatos e tamanhos bastante variáveis. De acordo com Lechner & Ladich (2008), a presença de fenestras grandes no pterótico composto provavelmente facilita a transmissão de sons para o ouvido interno, aumentando a habilidade auditiva.

Em *Astroblepus*, apesar do osso estar coberto por pele espessa, existem algumas pequenas fenestras circulares em sua porção anterolateral (estado 0). Todos os Loricariidae compartilham a presença dessas fenestras, entretanto em maior quantidade, sendo também todas pequenas e circulares em Lithogeneinae, Delturinae, Hypostominae, Loricariinae e Neoplecostominae. Apesar de Schaefer (1998) ter sugerido a presença de fenestras grandes como sinapomorfia para Hypoptopomatinae (sinapomorfia ambígua), aqui encontramos que a condição plesiomórfica, com fenestras pequenas e circulares, é mantida para a maioria dos táxons basais (com exceção de *Rhinolekos* e *Parotocinclus prata*).

Na descrição original, Eigenmann & Eigenmann (1889) diferenciam *Hisonotus* de *Otocinclus* pela ausência de fenestras na placa humeral (hoje pterótico composto). De fato, as fenestras nas espécies de *Otocinclus* são em geral em maior número ocupando grande espaço no pterótico, sendo portanto de mais fácil visualização em exemplares fixados em álcool. Apesar disso, todas as espécies de *Hisonotus*, assim como todos os Hypoptopomatinae, apresentam o pterótico composto perfurado, condição que foi utilizada por Regan (1904) para justificar a sinonimização de *Hisonotus*, *Parotocinclus* e *Microlepidogaster* com *Otocinclus*.

Ainda sobre *Hisonotus*, para as espécies aqui analisadas, a condição plesiomórfica é mantida em *H. acuen*. Nas espécies de *Curculionichthys* (clado 47), que até recentemente eram alocadas em *Hisonotus*, a condição plesiomórfica também é encontrada. Já para a maioria das espécies de *Hisonotus* ocorrem fenestras não uniformes em tamanho e forma, em geral pequenas e mais circulares dorsalmente, e maiores e amorfas ventralmente (estado 1). Esse estado aparece de maneira homoplástica em vários outros táxons dentro da subfamília. Dentro de *Hisonotus* ainda algumas espécies apresentam apenas fenestras grandes, em geral formando sulcos cavernosos (estado 2), como aparece independentemente no clado 80 (com

exceção de *H. megaloplax*), em *H. laevior*, *H. leucophrys*, *H. ringueleti* e em *H. vireo*. Esse estado já havia sido apresentado com uma sinapomorfia para *Pseudotothyris* + *Otothyris* por Martins *et al.* (2014), sendo aqui confirmada para esse clado (clado 55).

Parieto-supraoccipital

11. Parieto-supraoccipital (Schaefer, 1991 [12], 1998 [12]); CI=0,083; RI=0,476:

(0) não contribuindo para formar a porção dorsal da cápsula da bexiga natatória (Fig. 8 B)

Grupo externo (com exceção de *Pareiorhina carrancas*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. depressicauda*, *H. francirochai*, *H. laevior*, *H. paulinus* e *H. vespucii*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis* e *Rhinolekos britskii*.

(1) formando parte da parede dorsal da cápsula da bexiga natatória (fig. 8 em Ribeiro *et al.*, 2005)

Pareiorhina carrancas, *Acestridium martini*, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus vespucii***, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos garavelloii*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

Polimórfico: *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Rhinolekos capetinga* e *Schizolecis guntheri*.

Comentário: No grupo externo (com exceção de *Pareiorhina carrancas*) e na maioria dos Hypoptopomatinae, a parede dorsal da cápsula da bexiga natatória é formada pelo pterótico composto (estado 0). Schaefer (1998) sugere uma condição derivada, na qual o supraoccipital contribui para a formação da parte dorsal da cápsula da bexiga natatória (estado 1), compartilhada por *Otothyris* e *Pseudotothyris*. Essa condição foi confirmada por Gauger & Buckup (2005) e referida também para *Otothyropsis* por Ribeiro *et al.* (2005). Martins *et al.*

(2014) observaram esse estado derivado para vários outros Hypoptopomatinae, sugerindo um aparecimento independente em vários terminais. Aqui a distribuição desse estado foi verificada também em outros membros da subfamília e, apesar do surgimento independente em muitos táxons, esse estado de caráter é otimizado como uma sinapomorfia para *Rhinolekos* (clado 24), sofrendo reversões dentro do gênero, para o clado *Otothyris* + *Pseudotothyris* (clado 55), e para o clado 61, que inclui várias espécies de *Hisonotus* relacionadas a espécies de *Otothyropsis*. Nesse último clado há reversões para o estado plesiomórfico e algumas espécies consideradas polimórficas para esse caráter.

12. Cápsula da bexiga natatória em vista ventral (Martins *et al.*, 2014 [13]; mod. Schaefer, 1998 [11]); CI=0,111; RI=0,543:

(0) pequena, sua margem posterior não se estendendo além da junção entre o centro do complexo de Weber e o 6º centro vertebral (Fig. 10 A, B, F, G)

Grupo externo, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vespucii*, *Hisonotus vireo*, *Hisonotus sp. n. "Thayer"*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster sp. n. "Pardo"*, *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis sp. n. "São Francisco"*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus sp. n. "Jequitinhonha"*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Rhinolekos schaeferi*.

(1) aumentada, sua margem posterior alcançando ou ultrapassando levemente a junção entre o centro do complexo de Weber e o 6º centro vertebral (Fig. 10 C)

Hisonotus acuen, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster sp. n. "Três Marias"*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos sp. n.* e *Schizolecis guntheri*.

(2) muito aumentada, alcançando ou quase alcançando a costela da 6ª vértebra (Fig. 10 D, E)

Otothyris juquiae, *Otothyris rostrata*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris obtusa*.

Polimórfico: *Pseudotothyris janeirensis*.

Comentário: No grupo externo e na maioria dos Hypoptopomatinae, a cápsula da bexiga natatória é curta, sendo sua largura muito maior que seu comprimento, e sua margem posterior não atinge a junção entre o centro do aparato de Weber e o sexto centro vertebral (estado 0). Na condição derivada, a cápsula da bexiga natatória alonga-se, podendo atingir ou mesmo ultrapassar um pouco a junção entre o centro do aparato de Weber e o sexto centro vertebral (estado 1), ou ainda conforme observado para algumas espécies de *Otothyris* e *Pseudotothyris*, a cápsula tem largura e comprimento equivalentes, atingindo ou quase atingindo a costela da 6ª vértebra (estado 2). Apesar do estado 1 ser homoplástico para vários terminais, inclusive para espécies de *Hisonotus*, esse caráter aparece como sinapomorfia do clado 79 que inclui espécies de *Hisonotus*, sem ocorrência de reversões.

Infraorbitais

13. Infraorbital 0; CI=0,250; RI=0,500:

(0) presente (fig. 4 A em Martins *et al.*, 2014)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni* e *Pareiorhaphis cameroni*.

(1) ausente (fig. 4 B-E em Martins *et al.*, 2014)

Harttia kronei, *Hirtella carinata*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae**.

Comentário: A maioria dos Loricariidae apresenta seis infraorbitais (Armbruster, 2004). Em Hypoptopomatinae por outro lado, assim como em outros membros da família, ocorrem apenas cinco elementos na série infraorbital, condição que foi sugerida por Armbruster (2004) como resultado da perda do infraorbital mais anterior da série, ao qual ele atribui o número 1. Apesar disso, é comum na literatura, tratar o primeiro elemento da série infraorbital de Hypoptopomatinae como infraorbital 1. Assim, preferiu-se aqui tratar esse elemento mais anterior da série, que foi perdido nos Hypoptopomatinae, como infraorbital 0.

Em *Astroblepus*, a série de infraorbitais é completa, composta por seis elementos, estando o infraorbital 0 presente (estado 0). Essa condição é compartilhada por Lithogeneinae,

Delturinae e Hypostominae, além de alguns Neoplecostominae. A maioria dos táxons analisados, incluindo a maioria dos Neoplecostominae e todos os Hypoptopomatinae, compartilham a ausência do infraorbital 0 (estado 1).

14. Infraorbital 1 (mod. Martins *et al.*, 2014 [15]); CI=1,00; RI=1,000

(0) presente (fig. 4 A, D, E em Martins *et al.*, 2014)

Todos os táxons analisados (com exceção de *Hisonotus laevior*, todos os *Otothyris* e todos os *Pseudotothyris*).

(1) ausente (fig. 4 B, C em Martins *et al.*, 2014)

Todos os *Otothyris*, *Pseudotothyrisignota* e *Pseudotothyris obtusa*.

Polimórfico: *Hisonotus laevior* e *Pseudotothyris janeirensis*.

Comentário. Na maioria dos Hypoptopomatinae, conforme já mencionado anteriormente, a série infraorbital é reduzida, sendo composta por cinco elementos, dentre eles o infraorbital 1 (estado 0). No entanto, no clado *Otothyris* + *Pseudotothyris* a redução da série infraorbital é ainda maior do que nos demais membros da subfamília, estando presentes apenas quatro infraorbitais. Nesse clado, é verificada a ausência completa do infraorbital 1 (estado 1), condição otimizada como uma sinapomorfia exclusiva para esse clado.

15. Canal do infraorbital 1 (mod. Martins *et al.*, 2014 [15]); CI=0,250; RI=0,400:

(0) presente (fig. 4 A, D, E em Martins *et al.*, 2014)

Todos os táxons analisados (com exceção de *Hisonotus laevior*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus ringueleti*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis piribebuy* e todos os *Pseudotothyris*).

(1) ausente

H. laevior, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus ringueleti*, *Otothyropsis piribebuy* e *Pseudotothyris janeirensis*.

Não aplicável (-): Todos os *Otothyris*, *Pseudotothyris ignota* e *P. obtusa*.

Comentário: No grupo externo e na maioria dos Hypoptopomatinae examinados, todos os infraorbitais apresentam um ramo do canal laterossensorial, incluindo o infraorbital 1 (estado 0). Em alguns Hypoptopomatinae, ocorre redução desse canal laterossensorial, que está ausente no infraorbital 1 (estado 1), conforme verificado para *Hisonotus ringueleti* e para o

clado 66 (*H. maculipinnis* + *H. nigricauda* + *Otothyropsis piribebuy*). Esse caráter foi tratado como não aplicável para os táxons em que o infraorbital 1 está ausente.

Aparentemente, o crescimento de ossos que portam ramos do canal laterossensorial envolve o constante surgimento e reabsorção desses canais (Witten & Villwock, 1997). Segundo Rosa *et al.* (2014), em espécimes juvenis de *Otothyris* os infraorbitais, a série opercular e série mediana de placas laterais apresentam canais sensoriais, que muitas vezes estão ausente nos indivíduos adultos. A perda de canais sensoriais foi associada por aqueles autores à interrupção do desenvolvimento ontogenético, relacionado ao processo de miniaturização presente em *Otothyris*. É possível que a causa da supressão do canal no infraorbital 1, para os táxons mencionados acima também esteja relacionada à interrupção no desenvolvimento ontogenético.

16. Canal laterossensorial do infraorbital 2 (Martins *et al.*, 2014 [16]); CI=0,333; RI=0,667:

(0) presente (fig. 4 A, B, D, E em Martins *et al.*, 2014)

Todos os táxons analisados (com exceção de *Hisonotus laevior*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus ringueleti*, todos os *Otothyris* e *Otothyropsis piribebuy*).

(1) ausente (fig. 4 C em Martins *et al.*, 2014)

Hisonotus maculipinnis, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus ringueleti*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata* e *Otothyropsis piribebuy*.

Polimórfico: *Hisonotus laevior* e *Otothyris travassosi*.

Comentário: O grupo externo, assim como a grande maioria dos Hypoptopomatinae, apresenta o infraorbital 2 como uma placa grande limitando lateralmente a narina e portando um ramo do canal laterossensorial (estado 0). Na condição derivada, o canal laterossensorial está ausente nesse elemento da série infraorbital (estado 1). Essa condição foi otimizada como sinapomorfias para *Otothyris* (clado 58) e para o clado 66, que inclui *H. maculipinnis* + *H. nigricauda* + *Otothyropsis piribebuy*, além de ocorrer homoplasticamente também em *H. ringueleti* e *H. laevior*, que é polimórfico para essa característica. Ver também comentário do caráter 15.

17. Posição relativa do infraorbital 2 e do nasal (mod. Martins *et al.*, 2014 [17]); CI=0,077; RI=0,700:

(0) ossos muito afastados entre si (Fig. 9 A, B, D, E)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. acuen*, *H. bockmanni* e *H. vespuccii*), *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", todos os *Rhinolekos*.

(1) ossos muito próximos entre si, quase contatando-se (Fig. 9 C, F)

Hirtella, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuetae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bockmanni***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus jumbo*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Hisonotus vespuccii*.

Comentário: Em Astroblepidae, Lithogeneinae, Delturinae, Hypostominae e Loricariinae, a porção anterior do nasal não contata a placa do infraorbital 2 (estado 0). Essa condição é compartilhada com parte dos Neoplecostominae e também aparece como reversões em muitos hipoptopomatíneo. Muitos *Hisonotus* além de terem o nasal afastado do infraorbital 2 ainda não apresentam algumas placas pré-nasais, o que faz com que haja uma grande área nua anterior à narina. Na condição derivada, o nasal se curva lateralmente, prolongando-se em direção ao infraorbital 2, que também apresenta certo prolongamento em direção mesial. Isso faz com que esses ossos se contatem anteriormente à narina (estado 1). Essa condição está presente nos *Curculionichthys*. Em algumas espécies analisadas parece haver fusão do nasal com placas pré-nasais, o que seria justificaria o prolongamento desse osso.

18. Último elemento da série infraorbital (Martins *et al.*, 2014 [19]); CI=0,056; RI=0,541:

(0) não expandido ventralmente ao canal (fig. 4 B, C, E em Martins *et al.*, 2014)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus* (com exceção de *H. chromodontus*, *H. iota* e *H. montanus*)**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyris juquiai*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus maculicauda* e *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa*.

(1) expandido ventralmente ao canal (fig. 4 A, D em Martins *et al.*, 2014)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys paresi*, ***Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus montanus***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesiopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Pareiorhina rudolphi*, *Curculionichthys piraicanjuba*, *Otothyris travassossi* e *Pseudotothyris janeirensis*.

Comentário: Nos táxons analisados, o último elemento da série infraorbital pode apresentar-se consideravelmente expandido ventralmente em relação ao canal sensorial (estado 1) ou ser quadrangular ou em forma de "L", não apresentando projeção ventral ao canal sensorial (estado 0). A condição observada para *Niobichthys* foi considerada aqui como estado 1, apesar do gênero apresentar o último elemento da série infraorbital expandido. Sugerimos que a projeção ventral em *Niobichthys* não está relacionada a uma expansão do último elemento da série infraorbital, mas sim representa a fusão entre o suprapreopérculo e o último infraorbital. Na condição plesiomórfica para Loricariidae, o canal sensorial que entra na série infraorbital vem do esfenótico, enquanto que o canal que sai do pterótico composto, passa pela placa do suprapreopérculo, segue para o pré-opérculo, terminando na placa com canal 1 (cheek plate 1). Assim, o último elemento da série infraorbital apresenta apenas um ramo do canal sensorial. Essa condição é compartilhada pela maioria dos táxons examinados. Em *Niobichthys*, entretanto, o último elemento da série infraorbital apresenta dois ramos do canal sensorial, um vindo do esfenótico e outro vindo do pterótico composto. O posicionamento

desses canais no último elemento da série infraorbital e a forma desse osso sugerem que o último infraorbital e o supraopérculo tenham se fusionado.

19. Entrada do canal laterossensorial na série infraorbital (Schaefer, 1991 [48]); CI=0,250; RI=0,400:

(0) via esfenótico (fig. 3 B em Carvalho & Reis, 2009)

Grupo externo e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus paulinus*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris obtusa*).

(1) via pterótico composto (fig. 3 A em Carvalho & Reis, 2009)

Corumbataia cuestae, *Corumbataia tocantinensis*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus montanus* e *Otothyris lophophanes*.

Polimórfico: *Hisonotus paulinus*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris obtusa*.

Comentário: Conforme já mencionado no comentário anterior, na condição plesiomórfica verificada para *Astroblepus* e conservada para a maioria dos Loricariidae, a série dos infraorbitais recebe o canal laterossensorial do esfenótico (estado 0). Na condição derivada, o canal entra no último infraorbital via pterótico composto (estado 1). Essa condição foi observada por Schaefer (1991, 1998) para *Otothyris* e por Gauger & Buckup (2005) para *Corumbataia*. Segundo Martins *et al.* (2014), dentro do gênero *Otothyris*, *O. juquiae* mantém a condição plesiomórfica, *O. lophophanes* apresenta a condição derivada, enquanto as demais espécies do gênero são polimórficas para esse caráter. Os autores ainda acrescentaram a informação que *Pseudotothyris ignota* e *P. obtusa* também podem apresentar o canal do infraorbital entrando via pterótico composto, ou seja, também são polimórficos para esse caráter. Essa característica foi recentemente utilizada por Carvalho & Reis (2009) para diagnosticar algumas espécies de *Hisonotus* da bacia do rio Uruguai (*H. aky*, *H. iota* e *H. montanus*), que apresentam o canal da série infraorbital entrando via pterótico composto. No presente trabalho, confirmamos a presença desse estado nessas espécies, sendo que o mesmo é otimizado como uma sinapomorfia que une as duas primeiras espécies (clado 91). Observamos também a presença desse estado em parte do material examinado de *Hisonotus paulinus*. Com exceção da otimização no clado 94 (*H. aky* + *H. iota*) e no clado 22 (*Corumbataia cuestae* + *C. tocantinensis*), a presença do estado 1 em todos os demais táxons

analisados são apresentadas aqui como evoluções independentes. Apesar disso, como não observamos polimorfismos para *H. aky*, *H. iota* e *H. montanus* acreditamos que esse caráter pode continuar a ser utilizado para diagnosticar essas espécies.

Arco mandibular e suspensório maxilar

20. Canal do metapterigoide (Martins *et al.*, 2014 [21]; mod. Schaefer, 1998 [13]); CI=0,333; RI=0,800:

(0) superficial, sua profundidade muito menor que 50% do seu comprimento (Fig. 11 F) *Lithogenes wahari*, *Hemipsilichthys gobio*, *Acestridium martini*, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus taimensis***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura* e *Oxyropsis acutirostra*.

(1) profundo, sua profundidade aproximadamente 50% do seu comprimento (Fig. 11 C-E, G-M)

Harttia kronei, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura* e *Oxyropsis acutirostra*).

Polimórfico: ***Hisonotus ringueleti***.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Delturus carinotus* e *Neoplecostomus microps*.

Comentário: Em *Astroblepus*, assim como em *Delturus carinotus* e *Neoplecostomus microps*, a margem dorsolateral do metapterigoide não apresenta qualquer projeção laminar, não havendo a formação de canal para passagem do músculo do *levator arcus palatini* (Fig. 11 A, B). Devido à ausência do canal, esse caráter foi codificado como não aplicável para essas espécies. Por outro lado, é comum à maioria das espécies de Loricariidae a presença de uma projeção laminar que pode ser pouco desenvolvida, formando um canal superficial (estado 0), ou muito desenvolvida, formando um canal profundo (estado 1). O canal do metapterigoide limita o movimento do músculo *levator arcus palatini*, fazendo com que sua tração seja mais forte e eficiente no palatino, e conseqüentemente, no pré-maxilar

(Armbruster, 2004). Schaefer (1998) sugere a presença do canal do metapterigoide como uma sinapomorfia para Hypoptopomatinae [car. 13(1) em Schaefer, 1998], entretanto aqui com o aumento da amostragem e representatividade, principalmente de táxons de Neoplecostominae, observou-se que a maior parte dos táxons apresenta o canal do metapterigoide, incluindo todos os membros de Hypoptopomatinae. Assim, no presente trabalho, a presença do canal, no caso com profundidade aproximadamente 50% do seu comprimento (estado 1), é otimizada como uma sinapomorfia mais inclusiva, abrangendo um grupo maior que Hypoptopomatinae. Dentro da subfamília, esse estado é mantido na grande maioria das espécies, com exceção da tribo Hypoptopomatini (clado 40) e do clado 85 (*Hisonotus leucophrys* + *H. taimensis*), que apresentam o canal do metapterigoide superficial (estado 0) otimizado como sinapomorfia.

21. Contato metapterigoide-hiomanibular (Schaefer, 1991 [16]; 1998 [15]); CI=0,045; RI=0,533:

(0) restrito, ossos distantes um do outro dorsalmente à sutura (Fig. 11 A, G-J)

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocaninensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vespuccii*, *Hisonotus vireo*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otothyris juquiai*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos capetinga* e *Rhinolekos garavelloii*.

(1) completo, estendendo-se dorsalmente além da sutura (Fig. 11 B-F, K-M)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio* e *Hypostomus ancistroides*), *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus megaloplax*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos schaeferi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Pseudotothyris janeirensis*.

Comentário: No suspensório, o metapterigoide e o hiomandibular são os dois principais ossos em tamanho. Na condição plesiomórfica, não há contato dorsal à sutura entre esses dois ossos (estado 0). Na maioria do grupo externo e Hypoptopomatinae, o contato entre o hiomandibular e o metapterigoide é completo até a margem dorsal dos ossos (estado 1).

22. Tamanho da margem dorsal do hiomandibular; CI=0,083; RI=0,353:

(0) igual ou mais longa que a margem dorsal do metapterigoide (Fig. 11 A, E-M)

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) mais curta que a margem dorsal do metapterigoide (Fig. 11 B-D)

Lithogenes wahari, *Hemipsilichthys gobio*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata* e *Pseudotothyris janeirensis*.

Comentário: Em geral, nos táxons analisados o metapterigoide é um osso triangular, com os lados de comprimento bastante semelhantes, enquanto que o hiomandibular tem formato aproximadamente quadrangular a retangular. De forma geral, quando o hiomandibular é quadrangular sua margem dorsal tem comprimento menor que o metapterigoide (estado 1), por outro lado, quando o hiomandibular é retangular, sua margem dorsal tem comprimento semelhante ou maior que o metapterigoide (estado 0). Essa condição é otimizada como sinapomorfia para Hypoptopomatinae (clado 13), com poucas reversões para o estado 1 em alguns táxons.

23. Forma da margem dorsal do hiomandibular (mod. Pereira, 2008 [89]; Lehmann, 2006 [53]); CI=0,056; RI=0,433:

(0) fortemente côncava (Fig. 11 A, F, I)

Astroblepus sp., *Harttia kronei*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespucii***, *Lampiella*, *Microlepidogaster discus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e *Rhinolekos garavelloii*.

(1) reta ou quase reta (Fig. 11 G, L, M)

Hemipsilichthys gobio, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys parsi*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otothyris juquiai*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassosi*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii* e *Schizolecis guntheri*.

(2) ascendente, inclinada (Fig. 11 B-E, H, J, K)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus prata***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyropsis alicula*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

Polimórfico: *Hisonotus megaloplax* (0,1).

Comentário: A margem dorsal do hiomandibular pode apresentar-se fortemente côncava (estado 0), aproximadamente reta (estado 1) ou ainda fortemente ascendente (estado 2). No grupo externo e dentro de Hypoptopomatinae, esse caráter mostra-se bastante homoplástico, tendo mudanças independentes em diversos táxons. O hiomandibular com margem dorsal ascendente (estado 2) é otimizado como sinapomorfia para o clado 47 que inclui as espécies de *Curculionichthys*, com reversão para o estado 1 apenas em *C. parsi*.

24. Margem posterior do hiomandibular; CI=0,143; RI=0,647:

(0) expandida além da crista do hiomandibular, expansão da largura da crista do hiomandibular ou maior (Fig. 11 A, B, E-M)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, ***Hisonotus montanus*** e *Parotocinclus prata*).

(1) restrita à crista do hiomandibular ou apenas levemente expandida (Fig. 11 C, D)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, ***Hisonotus montanus*** e *Parotocinclus prata*.

Comentário: Na condição plesiomórfica observada para *Astroblepus*, a margem posterior do hiomandibular se projeta além da crista adutora do hiomandibular (estado 0). Por outro lado, a maioria dos táxons do grupo externo apresenta a margem posterior restrita a essa crista ou projetando-se levemente além dela (estado 1). A reversão para o estado 0 (margem posterior se projetando além do hiomandibular) é otimizada como sinapomorfia para Hypoptopomatinae, sendo mantida em praticamente todos os membros dessa subfamília.

25. Lâmina óssea projetada posteriormente a partir da crista do hiomandibular (mod. Peireira, 2008 [97]); CI=0,080 RI=0,549:

(0) ausente (Fig. 11 A-C, F-H, M)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespucii***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiai*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma curvidens*.

(1) presente, bem desenvolvida ao longo de toda, ou quase toda, a margem posterior do hiomandibular (Fig. 11 D)

Pareiorhina brachyrhyncha, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini* e *Nannoplecostomus eleonora*.

(2) presente, pouco desenvolvida, restrita a parte inferior da crista do hiomandibular (Fig. 11 E, I-L)

Delturus carinotus, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

26. Crista do levator arcus palatini (Martins et al., 2014 [24]; mod. Schaefer, 1991 [15]; 1998 [14]); CI=0,077; RI=0,500:

(0) presente, pouco desenvolvida (Fig. 11 A, D, E, G, H)

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. carreiro***, ***H. chromodontus***, ***H. montanus***, ***H. nigricauda***, ***H. ringueleti***, ***H. taimensis***), *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

(1) presente, bem desenvolvida (Fig. 11 B, C, J-M)

Lithogenes wahari, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus chromodontus***, *Lampiella*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos garavelloii* e *Schizolecis guntheri*.

(2) ausente (Fig. 11 F, I)

Hisonotus carreiro, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco" e *Oxyropsis acutirostra*.

Comentário: Em *Astroblepus* sp. e na maioria dos Loricariidae, o hiomandibular apresenta uma crista oblíqua denominada crista do *levator arcus palatini*, que se estende desde a porção superior da crista do adutor até a porção anterior do hiomandibular, próximo ao contato com o metapterigoide. Essa crista pode apresentar-se baixa, muitas vezes de difícil visualização (estado 0) ou muito desenvolvida (estado 1). Schaefer (1991; 1998) sugeriu que esta crista estaria ausente (estado 2) em *Acestridium*, *Hisonotus*, *Hypoptopoma*, *Microlepidogaster*, *Nannoptopoma*, *Oxyropsis*, *Otocinclus* e *Niobichthys*, sendo esse estado de caráter otimizado como uma sinapomorfia para *Hisonotus* no cladograma apresentado. Contrariamente, Martins *et al.* (2014) observaram a presença da crista do *levator arcus palatini* para *Microlepidogaster*, *Hisonotus* e *Acestridium*, condição confirmada para o último gênero também por Rodriguez *et al.* (2015). Aqui nós confirmamos a presença da crista para *Acestridium*, todas as espécies de *Microlepidogaster* e para a grande maioria das espécies de *Hisonotus*, não sendo portanto a ausência da crista otimizada como sinapomorfia para o último gênero. Apesar disso, a ausência da crista (estado 2) foi verificada para *H. carreiro*, *H. montanus*, *H. nigricauda*, *H. ringueleti* e *H. taimensis*, condição que evoluiu independentemente em todos esses terminais.

27. Forame no hiomandibular (mod. Lehmann, 2006 [57]); CI=0,056; RI=0,414:

(0) ausente

Grupo externo (com exceção de *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta* e *Pareiorhina hyptiorhachis*), *Chauliocheilus*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespuccii***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiai*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (fig. 9 em Ribeiro *et al.*, 2005)

Kronichthys heylandi, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys oliveirai*, *Epactionotus bilineatus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vireo***, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus britskii*, *Plesioptopoma*, *Rhinolekos capetinga* e *Rhinolekos schaeferi*.

Comentário: Nos táxons examinados, o hiomandibular pode apresentar-se completamente maciço (estado 0) ou podem estar presentes 1 ou mais forames (estado 1). A presença de forames no hiomandibular é otimizada como sinapomorfia para o clado 64, considerado aqui como o gênero *Otothyropsis*, que inclui algumas espécies atualmente alocadas em *Hisonotus* (*H. paulinus*, *H. maculipinnis* e *H. nigricauda*). Esse estado aparece independentemente também suportando o clado 84, que inclui as espécies *H. leucophrys*, *H. taimensis*, *H. charrua*, *H. laevior* e *H. notopagos*.

28. Interhial; CI=0,091; RI=0,412:

(0) ausente (Fig. 12 A, C)

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*).

(1) presente (Fig. 12 B)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina cepta* e *Pareiorhina rudolphi*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*.

Comentário: Na maioria dos táxons do grupo externo, o interhial é um pequeno osso arredondado que se articula com o hiomandibular em sua face mesial, abaixo de uma expansão laminar (estado 1). Na maioria dos Hypoptopomatinae, entretanto, esse pequeno osso está ausente (estado 0), muito embora a expansão laminar se mantenha na maioria dos táxons analisados.

29. Porção ventral do processo dorso-lateral do pré-maxilar (em vista mesial); CI=0,071; RI=0,447:

(0) curto, projetando-se além do pré-maxilar, porém com sua altura cabendo mais que 2x na sua largura (Fig. 13 B)

Astroblepus sp., *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus vespuccii***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

(1) longo, projetando-se muito além do pré-maxilar, sua altura cabendo menos que 2x na sua largura (Fig. 13 C, D)

Acestridium martini, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(2) ausente ou inconspícuo, processo não projetado além do pré-maxilar ou muito pouco projetado (Fig. 13 A)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus* e *Parotocinclus jumbo*.

30. Processo ventral do pré-maxilar; CI=0,071; RI=0,381:

(0) ausente (fig. 13 A em Martins, 2012)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus vespuccii***, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Rhinolekos garavelloi* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (fig. 13 B, C em Martins, 2012)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia krontei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuetae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. acuen*, *H. bockmanni*, *H. prata* e *H. vespuccii*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

31. Dentes acessórios no pré-maxilar e dentário em adultos (Martins *et al.*, 2014 [25]; mod. Schaefer, 1998 [44]; 2003b [7]); CI=0,250; RI=0,250:

(0) presente (fig. 13 C em Martins, 2012)

Astroblepus sp., *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus* e *Rhinolekos schaeferi*.

(1) ausente (fig. 13 A, B em Martins, 2012)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp.), todos os Hypoptopomatinae (com exceção de *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus notopagos*** e *Rhinolekos schaeferi*).

Polimórfico: ***Hisonotus notopagos***.

Comentário: Dentes acessórios no pré-maxilar e dentário foram observados pela primeira vez em Hypoptopomatinae por Reis & Schaefer (1992) em *Eurycheilichthys* e *Parotocinclus collinsae*. Diferentemente dos dentes da série principal e de reposição, em geral composta por dentes bífidos, esses dentes são cônicos e posicionam-se na porção posterior do osso. A presença de dentes acessórios foi posteriormente verificada também para outros Loricariidae: *Epactionotus*, *Lithogenes valencia*, *Lithogenes villosus*, *Parotocinclus bidentatus*, *Parotocinclus muriaensis*, *Niobichthys* e *Rhinolekos schaeferi* (Reis & Schaefer, 1998; Schaefer & Provenzano, 1998; Gauger & Buckup, 2005; Schaefer, 2003b, Provenzano *et al.*, 2003, Martins & Langeani, 2011a).

Lehmann (2006) verificou que algumas espécies que não apresentam dentes acessórios em adultos os apresentam em suas formas juvenis, conforme observado pelo autor em *Parotocinclus maculicauda*, *Hemipsilichthys gobio* e *Hemipsilichthys papillatus*. Martins

et al. (2014) ampliaram essa condição para outros loricariídeos: *Pareiorhina rudolphi*, *Neoplecostomus microps*, *Neoplecostomus paranensis*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, todos os *Pseudotothyris*, *Schizolecis guntheri* e todos os *Rhinolekos*. Sendo portanto a presença de dentes acessórios uma característica muito mais difundida entre os Loricariidae e Astroblepidae do que se imaginava.

Foi observado para *Pareiorhina rudolphi* que exemplares juvenis com dentes acessórios apresentavam em seu conteúdo estomacal pequenos insetos, enquanto que exemplares maiores nos quais os dentes acessórios já estavam ausentes, o conteúdo estomacal sempre era composto apenas por matéria orgânica particulada fina (MOD). É possível que os dentes acessórios nos juvenis estejam relacionados, portanto, com a captura de pequenos insetos aquáticos. O posicionamento desses dentes, muito próximos à cavidade oral, juntamente com sua rigidez e falta de mobilidade, provavelmente funcionam como uma prensa, que facilita a apreensão de invertebrados. Assim, a presença de dentes acessórios apenas em juvenis pode estar associada à segregação de nicho entre adultos e juvenis. Dias & Fialho (2011) em um trabalho que analisou o conteúdo estomacal de *Eurycheilichthys pantherinus*, categorizaram a espécie como insetívora, hábito que as autoras associaram à presença de dentes acessórios nos adultos dessa espécie.

Para Astroblepidae + Loricariidae, a presença de dentes acessórios em adultos é uma condição plesiomórfica (estado 0). Sendo, portanto, a perda desses dentes pelo menos em adultos, uma condição derivada, como é observado para a grande maioria dos Loricariidae. Conforme observado para alguns Hypoptopomatinae, como por exemplo *Epactionotus* e *Eurycheilichthys*, a manutenção dos dentes acessórios em adultos é uma reversão, podendo ser considerada como uma característica pedomórfica.

Para as espécies de *Hisonotus*, verificou-se a presença de dentes acessórios em adultos apenas para um exemplar de *H. notopagos* (aprox. 34,0 mm CP). Para *Hisonotus notatus*, a espécie-tipo do gênero, mesmo no menor indivíduo diafanizado (15,9 mm CP) os dentes acessórios estão ausentes, indicando provavelmente a perda total desses dentes nessa espécie.

A observação dos dentes acessórios em indivíduos juvenis requer espécimes de tamanho muito reduzido (em geral menores que 20 mm CP). Assim, optamos por restringir esse caráter apenas para indivíduos adultos, pela falta de juvenis de várias espécies para análise.

*Série opercular***32. Preopérculo (mod. Martins *et al.*, 2014 [28]); CI=0,250; RI=0,625:**

(01) não exposto, coberto por pele ou placas (fig. 9 em Schaefer, 1997)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Hypostomus ancistroides*, *Acestridium martini*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura* e *Oxyropsis acutirostra*.

(1) exposto, emergente na superfície da pele (fig. 3 b em Ribeiro *et al.*, 2005)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Hypostomus ancistroides*) e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura* e *Oxyropsis acutirostra*).

Comentário: Na condição plesiomórfica, observada para *Astroblepus* e *Lithogenes*, o pré-opérculo não é exposto na superfície lateral da cabeça (estado 0). Na maioria dos táxons examinados, entretanto, o pré-opérculo está exposto na lateral da cabeça (estado 1). Para Hypoptopomatini ocorre reversão para o estado 1, sendo otimizado como uma sinapomorfia para a tribo.

33. Margem ventral do pré-opérculo (Schaefer, 1991 [20]; 1998 [18]); CI=0,100; RI=0,526:

(0) não refletida medialmente

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys insperatus*, **Hisonotus acuen**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster discus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Oxyropsis acutirostra* e *Parotocinclus prata*.

(1) refletida medialmente, formando uma lamina medial à placa com canal 1 (cp1)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os Hisonotus** (com exceção de **H. acuen**), *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos britskii* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Otothyris travassossi* e *Schizolecis guntheri*.

Comentário: Na condição plesiomórfica observada em *Astroblepus* e na maioria do grupo externo, a margem do pré-opérculo não é refletida medialmente à placa com canal 1 (cp1) (estado 0). Por outro lado, contrariamente ao afirmado por Schaefer (1991; 1998) a maioria dos Hypoptopomatinae apresenta a margem ventral do pré-opérculo dobrada, formando uma lâmina óssea de tamanho variável medialmente à cp1 (estado 1).

34. Porção anterior do pré-opérculo (Pereira, 2008 [127]); CI=0,125; RI=0,000:

(0) longa, podendo atingir quase todo o comprimento do quadrado (Fig. 11 A-E, G-M)

Grupo externo (com exceção de *Delturus carinotus*) e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepigogaster arachas*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyropsis marapoama* e *Oxyropsis acutirostra*).

(1) curta, atingindo no máximo a metade do comprimento do quadrado (Fig. 11 F)

Delturus carinotus, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepigogaster arachas*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyropsis marapoama* e *Oxyropsis acutirostra*.

35. Canal do pré-opérculo (Schaefer, 1991 [22]; 1998 [20]); CI=0,333; RI=0,667:

(0) presente (Fig. 11 A-E, G-L)

Grupo externo e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi* e *Oxyropsis acutirostra*).

(1) ausente (Fig. 11 F, M)

Acestridium martini, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris rostrata* e *Oxyropsis acutirostra*.

Polimórfico: *Otothyris lophophanes* e *Otothyris travassossi*.

Comentário: Na grande maioria das espécies analisadas, assim como na maioria dos Siluriformes, o pré-opérculo carrega um ramo do canal laterossensorial, que pode ser recebido via suprapreopérculo ou via pterótico composto, como verificado para a maioria dos Hypoptopomatinae (estado 0). Em alguns Hypoptopomatinae o canal do pré-opérculo está ausente (estado 1). Pelo menos para as espécies de *Otothyris*, a ausência de canal no pré-opérculo parece estar relacionada ao processo de miniaturização ocorrido no gênero (Rosa *et*

al., 2014). Isso porque espécimes juvenis apresentam o canal do pré-opérculo presente, enquanto que exemplares adultos carecem de canal nesse osso, indicando algum tipo de interrupção no desenvolvimento ontogenético, conforme já discutido no caráter 15.

36. Suprapreopérculo (Armbruster, 2004 [80]); CI=0,167; RI=0,615:

(0) presente (Fig. 11 B, E)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba* e *Niobichthys*.

(1) ausente (Fig. 11 A, C, D, F)

Hirtella, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Microlepidogaster dimorpha* e *Niobichthys*).

Polimórfico: *Pareiorhina rudolphi*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys parsi* e *Microlepidogaster dimorpha*.

Comentário: Conforme mencionado no comentário anterior, antes de entrar pelo pré-opérculo, o canal que sai do pterótico composto pode passar por um pequeno tubo ou placa denominado suprapreopérculo (estado 0), condição presente na maioria das espécies do grupo externo. Na condição derivada, o suprapreopérculo está ausente e o pré-opérculo recebe o canal laterossensorial diretamente do pterótico composto (estado 1).

A ausência do suprapreopérculo foi otimizada como uma sinapomorfia para Hypoptopomatinae em Martins *et al.*, (2014). No contexto dessa análise mais abrangente, entretanto, esse estado é otimizado como uma sinapomorfia ambígua para um clado mais inclusivo (clado 9). Dentro de Hypoptopomatinae ocorrem reversões independentes para o estado 0, assim o suprapreopérculo pode ser observado em *Microlepidogaster dimorpha* (polimórfico), em *Niobichthys* (apesar de fusionado ao infraorbital 5; para mais informações ver comentário do caráter 18) e como uma sinapomorfia para *Curculionichthys*, conforme já sugerido por Martins & Langeani (2012).

37. Placa subocular (socp) (Schaefer, 1991 [19]; 1998 [17]); CI=0,111; RI=0,273:

(0) presente (Fig. 14 A, B, D, E)

Astroblepus sp., *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis acutirostra*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotothyris janeirensis*).

(1) ausente (Fig. 14 C, F)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Acestridium martini*, *Gymnotocinclus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Oxyropsis acutirostra*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotothyris janeirensis*.

Polimórfico: *Pareiorhina cepta*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo" e *Otothyropsis marapoama*.

Comentário: Em *Astroblepus*, assim como na maioria do grupo externo há uma placa posicionada entre o opérculo e a placa com canal 1 (cp1), a placa subocular (sopc) (estado 0). Em Schaefer (1998) essa placa também é citada como placa subopercular, recebendo a abreviação cp2. Preferimos aqui utilizar a terminologia subocular devido ao posicionamento da placa e para evitar interpretações erradas sobre a homologia entre essa placa e o subopérculo. A presença da placa subocular aparece como uma reversão em Hypoptopomatinae, compartilhada pela maioria dos membros da subfamília.

38. Placa do canal 1 (cp1); CI=0,167; RI=0,524:

(0) ausente, presença apenas do canal sensorial (Fig. 10 A)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus* e *Hemipsilichthys gobio*.

(1) presente(s), não projetada(s) mesialmente (Fig. 10 B)

Harttia kronei, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus francirochai***, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo* e *Rhinolekos britskii*.

(2) presente(s), projetada(s) mesialmente (Fig. 10 C-G)

Kronichthys heylandi, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus francirochai***, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Rhinolekos britskii* e *Rhinolekos garavelloi*).

Polimórfico: *Pareiorhina cepta* e *Rhinolekos garavelloi*.

39. Placa do canal 2, entre a placa do canal 1 (cp1) e o pré-opérculo (Armbruster, 2004 [83]; Pereira, 2008 [131]); CI=0,200; RI=0,000:

(0) ausente (Fig. 14 A-G)

Grupo externo (com exceção de *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*), **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Chauliocheilos*, *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*).

(1) presente (Fig. 11 C)

Isbrueckerichthys duseni, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e *Plesioptopoma*.

Polimórfico: *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos* e *Parotocinclus prata*.

Comentário: Na maioria dos táxons analisados, o canal que sai do pré-opérculo entra diretamente em uma placa de tamanho e forma variáveis, denominada placa do canal 1 (cp1) (estado 0). Entretanto, em alguns Neoplecostominae e poucos Hypoptopomatinae, existe uma pequena placa portadora de um ramo do canal laterossensorial posicionada dorsalmente à cp1 (estado 1). Essa placa é aqui citada como placa do canal 2 (cp2), em conformidade ao que aparece em Armbruster (2004), sendo diferente da abreviação cp2 utilizada por Schaefer (1997; 1998) que se refere à placa subocular. Em Pereira (2008), a placa do canal 2 é citada como placa extra com canal (ple-cc).

Arco hióide e esqueleto branquial

40. Tamanho do ântero-hial, em vista dorsal; CI=0,100; RI=0,500:

(0) longo, sua largura cabendo mais que 2 vezes no seu comprimento (Fig. 15 C-F)

Astroblepus sp., *Hemipsilichthys gobio*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus vireo***, *Nannoplecostomus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

(1) médio, sua largura cabendo 2 vezes ou menos, em geral 1 vez e meia, no seu comprimento (Fig. 15 A, B, G, H)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Neoplecostomus microps*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os Hisonotus (*H. aky*, *H. iota*, *H. notopagos* e *H. vireo*)**, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavello* e *Schizolecis guntheri*.

(2) curto, sua altura cabendo aproximadamente 1 vez no seu comprimento

Acestridium martini, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys parsi*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys* e *Oxyropsis acutirostra*.

41. Tamanho da placa faríngea superior (Martins *et al.*, 2014 [34]; mod. Schaefer, 1991 [23]; 1998 [23]; CI=0,042; RI=0,395:

(0) grande, igual ou maior que 50% do comprimento do ceratobranquial 5

Astroblepus sp., *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os Hisonotus** (com exceção de *H. aky*, *H. francirochai*, *H. iota* e *H. notopagos*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris janeirensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavello* e *Rhinolekos* sp. n..

(1) pequena, seu comprimento menor que 50% do comprimento do ceratobranquial 5

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, ***Hisonotus aky*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus notopagos***, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Schizolecis guntheri*.

Comentário: A placa faríngea superior é um elemento branquial que porta dentes e nos Siluriformes articula-se ao infrafaringobranquial 4 (Fink & Fink, 1981). Nos táxons analisados, o tamanho dessa placa varia, sendo considerada pequena quando seu comprimento

é menor que metade do comprimento do ceratobranquial 5 (estado 1) e grande quando seu comprimento corresponde a mais da metade do comprimento do ceratobranquial 5 (estado 0). A presença de uma placa faríngea superior grande é otimizada como uma sinapomorfia para Hypoptopomatinae (clado 13), estado que é mantido para a maioria dos *Hisonotus* analisados.

42. Forma da placa faríngea superior (Martins *et al.*, 2014 [35]); CI=0,364; RI=0,667:

(0) arredondada, sem projeção anterior (fig. 9 em Martins *et al.*, 2014; fig. 19 A em Martins *et al.*, 2014)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Neoplecostomus microps*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus francirochai***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", todos os *Otothyris*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Schizolecis guntheri*.

(1) em forma de cunha, com uma projeção anterior bem desenvolvida (fig. 19 C em Martins *et al.*, 2014)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Neoplecostomus microps*), *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. francirochai***) *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos* sp. n..

(2) triangular (fig. 19 D em Martins *et al.*, 2014)

Parotocinclus jumbo.

(3) reta, em forma de lâmina (fig. 19 B em Martins *et al.*, 2014)

Otocinclus affinis, *Otocinclus hoppei* e *Otocinclus mura*.

(4) curva, em forma de lâmina

Nannoplecostomus.

Comentário: A porção da placa faríngea onde os dentes estão inseridos varia dentre os táxons analisados. Em *Astroblepus*, essa parte da placa faríngea superior não apresenta qualquer projeção, sendo aproximadamente redonda ou riniforme (estado 0). Essa condição é

compartilhada por *Lithogenes* e *Neoplecostomus* e também aparece independentemente em alguns Hypoptopomatinae, sendo otimizada como sinapomorfia do clado *Schizolecis* + (*Otothyris* + *Pseudotothyris*). Porém, a maioria dos táxons analisados, incluindo a maior parte dos *Hisonotus*, apresenta a porção com dentes da placa faríngea em forma de cunha ou vírgula, com uma projeção anterior bem desenvolvida (estado 1). *Parotocinclus jumbo* tem a placa faríngea muito singular dentre os loricariídeos analisados, sendo triangular (estado 2). Ainda, a área de inserção de dentes na placa faríngea pode ser bastante restrita, tendo a placa faríngea um aspecto laminar, que pode ser reta (estado 3, como nos *Otocinclus*) ou curva (estado 4, exclusivo de *Nannoplecostomus*).

43. Comprimento do processo acessório do ceratobranquial 1 (mod. Martins *et al.*, 2014 [36]; mod. Schaefer, 2003b [23]; Armbruster, 2004 [7]); CI=0,154; RI=0,577:

(0) ausente (Fig. 15 F)

Astroblepus sp. e *Lithogenes wahari*.

(1) curto, aproximadamente 50% ou menos do comprimento do ceratobranquial (Fig. 15 A-C, G)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Neoplecostomus microps*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis* e todos os *Pseudotothyris*.

(2) longo, às vezes do mesmo comprimento do ceratobranquial (Fig. 15 D, E, H)

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio* e *Neoplecostomus microps*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespucii***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Hisonotus acuen* (1,2), *Hisonotus aky* (1,2), *Hisonotus leucofrenatus* (1,2) e *Hisonotus notatus* (1,2).

Comentário: Em *Astroblepus* o primeiro ceratobranquial não apresenta qualquer processo acessório (estado 0), condição compartilhada com *Lithogenes*, conforme já verificado por Schaefer (2003b). Diferentemente, é exclusivo à maioria dos Loricariidae a presença de um processo no ceratobranquial 1, cuja função é suportar rastros branquiais que auxiliam na captura de alimento (Schaefer, 1987). Dentre os loricariídeos, o comprimento desse processo acessório varia bastante, o que segundo Armbruster (2004) deve estar relacionado à eficiência de sua aplicação na alimentação. Na maioria dos táxons analisados, o processo é longo, podendo alcançar o mesmo comprimento do ceratobranquial 1 (estado 2). Algumas espécies por outro lado apresentam o processo acessório curto, não atingindo mais da metade do comprimento do ceratobranquial 1 (estado 1). Essa uma última condição aparece independentemente em alguns hipoptopomatíneos, e é otimizada como uma sinapomorfia de *Curculionichthys* (clado 47).

44. Largura relativa entre o processo acessório do ceratobranquial 1 e o ceratobranquial 1 (mod. Pereira, 2008 [47], Armbruster, 2004 [8]); CI=0,067; RI=0,300:

(0) larguras equivalentes ou processo acessório mais delgado

Delturus carinotus, *Harttia kroni*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Hisonotus aky*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus paulinus*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris obtusa*).

(1) processo acessório consideravelmente mais largo que o ceratobranquial, podendo ser até 2 vezes mais largo

Hemipsilichthys gobio, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus paulinus*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris obtusa*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp. e *Lithogenes wahari*.

45. Elemento acessório do ceratobranquial 4 (Martins *et al.*, 2014 [37]); CI=0,133; RI=0,316:

(0) ausente

Astroblepus sp., *Niobichthys* e *Otocinclus affinis*.

(1) presente, com uma ou duas projeções laterais, em forma de *L* ou *T* invertido

Harttia kronei, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. bocaiuva*** e ***H. maculipinnis***), *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(2) presente, em forma de bastão, sem projeções laterais

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus maculipinnis***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Otothyropsis alicula*, todos os *Pseudotothyris* e *Rhinolekos schaeferi*.

(3) presente, ovóide

Lithogenes wahari.

Polimórfico: *Rhinolekos britskii* (1,2) e *Parotocinclus jequi* (0,1).

Comentário: Em *Astroblepus* o elemento acessório do ceratobranquial 4 está ausente (estado 0). Na maioria dos outros táxons analisados, entretanto, este elemento é cartilaginoso e fica próximo ao local de contato entre o ceratobranquial 4 e o epibrânquial 4. A forma do elemento acessório varia, podendo ter projeções laterais (estado 1) ou não, neste caso, o elemento pode apresentar forma de bastão (estado 2) ou forma ovóide (estado 3). Diferentemente de Martins *et al.* (2014), a presença de um elemento acessório em forma de *L* ou *T* invertido foi considerada como um único estado, devido ao grande número de

polimorfismos observados, o que pode indicar que as duas formas são na verdade variações de uma mesma condição.

46. Dentes do ceratobranquial 5 (mod. Martins *et al.*, 2014 [38]); CI=0,143; RI=0,400:

(0) em mais de uma série (fig. 9 em Martins *et al.*, 2014)

Grupo externo, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. brunneus*, *H. charrua*, *H. iota*, *H. maculipinnis*, *H. nigricauda*, *Hisonotus prata*, *H. ringueleti*, *H. vireo*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster sp. n. "Pardo"*, *Microlepidogaster sp. n. "Três Marias"*, *Niobichthys*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis sp. n. "São Francisco"*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) alinhados em uma única série próxima à borda

Corumbataia cuestae, *Corumbataia tocantinensis*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus vireo*, *Nannoplectostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jumbo* e *Parotocinclus sp. n. "Jequitinhonha"*.

(2) ausentes

Otocinclus mura.

47. Processo acessório do epibrânquial 1 (mod. Martins *et al.*, 2014 [40]; mod. Schaefer, 1997 [9]; mod. Armbruster, 2004 [14]); CI=0,083; RI=0,522:

(0) ausente (Fig. 15 A, B, D-H)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Neoplectostomus microps*, *Pareiorhina cepta*, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. chromodontus*), *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster sp. n. "Pardo"*, *Microlepidogaster sp. n. "Três Marias"*, *Nannoplectostomus*, *Niobichthys*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis sp. n. "São Francisco"*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*,

Parotocinclus sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (Fig. 15 C)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, ***Hisonotus chromodontus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster discus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

Polimórfico: *Otothyris travassosi*.

Comentário: O epibrânquial 1 pode apresentar em sua porção distal um processo acessório de tamanho variável rastros branquiais modificados. De acordo com Schaefer (1997), esse processo estaria presente apenas em *Otocinclus* dentre os Hypoptopomatinae e estaria ausente nos Loricariinae. Armbruster (2004) confirma a presença do processo em *Otocinclus*, e indica a presença também em *Delturus*, em alguns Loricariinae e na maioria dos Neoplecostominae e Hypostominae. O autor aponta a ausência do processo em *Astroblepus* e *Lithogenes*. Nós corroboramos as observações de Armbruster (2004). Nesse trabalho em *Astroblepus*, *Lithogenes*, alguns Neoplecostominae e na maioria dos Hypoptopomatinae, o epibrânquial 1 não apresenta processo acessório (estado 0), enquanto que em Delturinae, alguns Neoplecostominae e nos Loricariinae e Hypostominae examinados, o epibrânquial o processo acessório está presente (estado 1). Além dos *Otocinclus*, dentre os Hypoptopomatinae esse processo está presente também em *Chauliocheilos*, *Hisonotus chromodontus*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster discus*, *Otothyris juquiae* e *Rhinolekos*.

48. Margem ventral do epibrânquial 4; CI=0,083; RI=0,522:

(0) reta ou levemente côncava, de modo que a extremidade distal do epibrânquial 4 é indistinta ou apenas pouco distinta do restante do osso (Fig. 16 A, B)

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina rudolphi*), *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus jumbo* e *Pseudotocinclus tietensis*.

(1) fortemente côncava, a extremidade do epibrânquial 4 muito distinta do restante do osso, deslocada ventralmente (Fig. 16 C)

Lithogenes wahari, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina rudolphi*, e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus jumbo* e *Pseudotocinclus tietensis*).

Comentário: Na condição plesiomórfica, compartilhada pela maioria dos táxons do grupo externo, o epibrânquial 4 é aproximadamente retilíneo (estado 0). A presença de um epibrânquial 4 fortemente curvado (estado 1) é otimizada como sinapomorfia de Hypoptopomatinae (clado 13), com poucas reversões para o estado 0 dentro da subfamília.

49. Processo dorsomesial do infrafaringobranquial 3 (Martins *et al.*, 2014 [41]; mod. Lehmann, 2006 [82]); CI=0,050; RI=0,513:

(0) ausente

Grupo externo (com exceção de *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina hyptiorhachis*), *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespuccii***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (fig. 51 em Lehmann, 2006)

Hemipsilichthys gobio, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris juquia*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavelloi* e *Rhinolekos* sp. n..

Polimórfico: *Curculionichthys oliveirai* e *Otothyris travassosi*.

Comentário: A margem mesial do infrafaríngeobranquial 3 pode ser reta (estado 0) ou apresentar um processo (estado 1), ficando esse elemento com formato semelhante a um *L*. A presença de um processo dorsomesial no infrafaríngeobranquial 3 é otimizada como uma sinapomorfia para Hypoptopomatinae (clado 13). Essa característica é bastante variável entre as espécies de *Hisonotus*, sendo a ausência do processo (estado 0) otimizada como uma sinapomorfia para o clado 78, com reversões para o estado 1 dentro desse clado em *H. taimensis*, *H. notopagos* e no clado 81.

Aparato de Weber

50. Porção remanescente das parapófises das vértebras 4 e 5 (mod. Martins *et al.*, 2014 [45]); CI=0,250; RI=0,250:

(0) não exposto lateralmente

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi* e *Hypoptopoma inexpectata*.

(1) lateralmente exposto (fig 2 em Martins *et al.*, 2014)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei* e *Kronichthys heylandi*) e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Hypoptopoma inexpectata*).

51. Área exposta da porção remanescente das parapófises das vértebras 4 e 5 (Martins *et al.*, 2014 [46]); CI=0,200; RI=0,837:

(0) delgada, sua largura aproximadamente igual a largura da porção distal da costela da 6ª vértebra (fig. 9 A em Martins, 2012)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*), *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

(1) larga, sua largura muito maior que a largura da porção distal da costela da 6ª vértebra (Fig. 9 B-D em Martins, 2012)

Todos os *Hisonotus*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos garavelloi* e *Schizolecis guntheri*.

(2) muito larga, ocupando aproximadamente 2/3 do comprimento do pterótico composto
Hisonotus vireo, *Otothyris juquiae* e *Otothyris rostrata*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi* e *Hypoptopoma inexpectata*.

Comentário: Ventralmente a cápsula da bexiga natatória é constituída por uma lâmina óssea, aqui chamada de aba remanescente das parapófises das vértebras 4 e 5. Conforme o caráter anterior, essa aba pode ou não estar exposta na porção ventral da abertura da cápsula da bexiga natatória. Dentre os táxons analisado, a largura dessa aba é bastante variável, e em geral é relacionada ao comprimento da cápsula da bexiga natatória e à largura de sua abertura. Em todas as espécies do grupo externo que apresentam a aba exposta e na maioria dos hipoptopomatíneos basais, a aba remanescente das parapófises das vértebras 4 e 5 é delgada, sua largura comparável à largura da porção distal da costela da sexta vértebra (estado 0). Essa condição aparece homoplasticamente nas espécies de *Curculionichthys*. Nas espécies de *Hisonotus*, assim como em outras espécies mais derivadas de Hypoptopomatinae, a aba óssea é consideravelmente mais larga que a porção distal da costela da vértebra 6 (estado 1), podendo ser muito larga, ocupando aproximadamente 2/3 do comprimento do pterótico composto (estado 2). Para as espécies em que a aba não é exposta o caráter foi tratado como não aplicável.

Esqueleto axial

52. Número de vértebras (mod. Martins *et al.*, 2014 [47]); CI=0,143; RI=0,721:

(2) 33-35

Astroblepus sp., *Hemipsilichthys gobio*, *Lithogenes wahari*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*.

(1) 30-32

Harttia kronei, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus taimensis***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(0) 25-29 (Fig. 17)

Delturus carinotus, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. laevior***, ***H. notopagos*** e ***H. taimensis***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e todos os *Pseudotothyris*.

Comentário: Nos táxons examinados o número total de vértebras varia amplamente e os estados desse caráter foram aqui modificados para contemplar uma amplitude de valores não presente em Martins *et al.* (2014). Na condição plesiomórfica, verificada para *Astroblepus* sp. e mantida em *Lithogenes* e *Hemipsilichthys*, ocorre o maior número de vértebras observado, de 33 a 35 (estado 0). Na maioria do grupo externo e também na maioria dos hipoptopomatíneos basais, ocorre uma diminuição no número de vértebras, com um total de 30 a 32 (estado 1). De acordo com Martins *et al.* (2014) e corroborado aqui, em Hypoptopomatinae existe uma tendência para diminuição no número total de vértebras. Assim, a maioria dos táxons do grupo interno examinados, principalmente os táxons mais derivados, apresenta de 25 a 29 vértebras (estado 2). Ou seja, dentro da subfamília, essa redução de vértebras foi gradual e em muitas vezes parece estar relacionada à diminuição do tamanho corporal e até mesmo com o processo de miniaturização ocorrido em alguns grupos, como é o caso de *Otothyris*, conforme já apontado por Rosa *et al.* (2014). Contrariamente, dentro da tribo Hypoptopomatini, existe uma tendência oposta à subfamília, ocorrendo reversão para o estado 1, com novo aumento no número de vértebras no clado *Niobichthys* + (*Acestridium* + *Oxyropsis*) (clado 44). Dentre os *Hisonotus*, o número mais comumente encontrado é 29 vértebras (estado 2), com exceção de *H. taimensis* e o clado *H. notopagos* + *H. laevior*, que apresentam reversão para o estado 1. Um maior número de vértebras nessas três espécies já havia sido observado por Carvalho & Reis (2011) e inclusive sugerido para

diagnosticá-las de suas congêneres. Apesar de não serem, de acordo com a presente análise, condições homólogas, o uso desse caráter para identificar essas espécies deve ser considerado válido e importante.

53. Centro vertebral 6 (mod. Pereira, 2008 [137]; Armbruster, 2004 [130]); CI=0,200; RI=0,529:

(0) muito largo, sua largura maior que seu comprimento, aproximadamente o dobro (Fig. 10 A)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hirtella* e *Pareiorhina hyptiorhachis*.

(1) longo, seu comprimento maior que sua largura (Fig. 10 C-G)

Harttia kronei, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina cepta*, e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus ringueleti***, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e *Rhinolekos capetinga*).

(2) aproximadamente quadrado, sua largura equivalente ao seu comprimento (Fig. 10 B)

Isbrueckerichthys duseni, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus ringueleti***, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e *Rhinolekos capetinga*.

54. Local de articulação entre a costela e o espinho neural da vértebra 6; CI=0,053; RI=0,500:

(0) anterior, próximo à borda

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. leucophrys*** e ***H. vespuccii***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris janeirensis* e *Schizolecis guntheri*.

(1) mesial, na região mediana do espinho neural

Hemipsilichthys gobio, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus vespuccii***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster*

sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris obtusa*, todos os *Rhinolekos*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

55. Espinho neural central da 7ª vértebra (apenas para espécies com nadadeira dorsal anterior) (Martins *et al.*, 2014 [49]); CI=0,063; RI=0,483:

(0) ausente ou pouco desenvolvido, distante da série dorsal de placas

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespuccii***, *Microlepidogaster discus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, todos os *Otothyris*, *Oxyropsis acutirostra*, *Plesioptopoma* e todos os *Pseudotothyris*.

(1) bem desenvolvido, alcançando ou quase alcançando a série dorsal de placas

Harttia kronei, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. bockmanni***, ***H. heterogaster***, ***H. notopagos***, ***H. ringueleti*** e ***H. vespuccii***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e *Schizolecis guntheri*.

Não aplicável (-): *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias" e todos os *Rhinolekos*.

Comentário: Em *Astroblepidae* e na grande maioria dos *Loricariidae*, o espinho neural central da 7ª vértebra é o local mais anterior de articulação do primeiro radial proximal da nadadeira dorsal. Nas espécies examinadas o grau de desenvolvimento desse espinho varia, podendo ser ausente ou pouco desenvolvido (estado 0) ou bem desenvolvido, atingindo ou quase atingindo a série de placas dorsal. Para as espécies com nadadeira dorsal posicionada posteriormente no corpo, ou seja, articulando-se com a 8ª vértebra ou posterior, esse caráter foi considerado não aplicável. Isso se deve ao fato de que nessas espécies não é possível

afirmar com certeza se esse deslocamento se deu em decorrência do deslocamento da nadadeira para trás propriamente dito ou pelo acréscimo de vértebras anteriormente à inserção dessa nadadeira, havendo, portanto, imprecisão em se estabelecer homologia entre as vértebras. O mesmo é válido para os caracteres 56 e 57.

56. Espinho neural bifido da 7ª vértebra (apenas para espécies com nadadeira dorsal anterior) (Martins *et al.*, 2014 [50]; mod. Lehmann, 2006 [107]); CI=0,148; RI=0,439:

(0) laminar, projetado posteriormente (Fig. 19 A)

Astroblepus sp..

(1) ausente ou pouco desenvolvido (Fig. 19 B)

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Kronichthys heylandi* e *Kronichthys subteres*), *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Pseudotothyris*.

(2) em forma de processo, anteriormente projetado (Fig. 19 E)

Delturus carinotus, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus bockmanni*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii* e *Parotocinclus maculicauda*.

(3) em forma de crista, posterodorsalmente fusionado ao corpo da vértebra (Fig. 19 D)

Hemipsilichthys gobio, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus vespucii*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae* e *Schizolecis guntheri*.

(4) laminar, dorsolateralmente projetado (Fig. 19 C)

Curculionichthys paresi, *Hisonotus aky*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus vireo*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Hypoptopoma inexpectata*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo* e *Plesioptopoma*.

Polimórfico: *Lithogenes wahari* (0,1) e *Otothyropsis piribebuy* (0,1).

Não aplicável (-): *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias" e todos os *Rhinolekos*.

Comentário: Em *Astroblepus*, o espinho neural bífido da sétima vértebra é laminar e projetado posteriormente (estado 0). Porém, a maior parte do grupo externo, assim como alguns Hypoptopomatinae, não apresenta espinho neural bífido na sétima vértebra ou este é bastante reduzido (estado 1). Ainda dentre os táxons analisados, foram observados outros dois estados, o espinho neural bífido como um processo projetado anteriormente (estado 2) e em forma de crista, fusionado ao corpo da vértebra (estado 3). Essa última condição sendo otimizada como sinapomorfia para o clado que representa o gênero *Kronichthys*.

57. Espinho neural central da 8ª vértebra (apenas para espécies com nadadeira dorsal anterior) (Martins *et al.*, 2014 [51]); CI=0,048; RI=0,429:

(0) ausente ou reduzido (Fig. 19 A-D)

Grupo externo (com exceção de *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps* e *Pareiorhina rudolphi*), *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. armatus***, ***H. carreiro***, ***H. francirochai***, ***H. iota***, ***H. leucofrenatus*** e ***H. ringueleti***), *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (Fig. 19 E)

Isbrueckerichthys duseni, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris juquiai*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Pseudotothyris*.

Polimórfico: ***Hisonotus leucofrenatus*** e *Otothyris travassossi*.

Não aplicável (-): *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias" e todos *Rhinolekos*.

58. Número de costelas posterior à costela da sexta vértebra; CI=0,185; RI=0,577:

(5) dez ou mais

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari* e *Pareiorhaphis hystrix*.

(4) nove

Kronichthys heylandi e *Plesioptopoma*.

(3) de seis a oito

Harttia kronei, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus depressicauda***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e todos os *Rhinolekos*.

(2) de três a cinco

Isbrueckerichthys duseni, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespucii***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Microlepidogaster perforatus*, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biannicus*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(1) duas

Lampiella e *Microlepidogaster longicolla*.

(0) zero

Hisonotus aky, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus taimensis***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy* e *Oxyropsis acutirostra*.

Polimórfico: *Parotocinclus cristatus* (2,3) e *Pseudotocinclus parahybae* (4,5).Indeterminado (?): *Pareiorhaphis cameroni* e *Parotocinclus jequi*.

Comentário: O número de costelas posterior à costela expandida articulada à sexta vértebra varia amplamente dentre os táxons analisados. Na condição plesiomórfica, compartilhada por *Astroblepus* e *Lithogenes*, e presente independentemente em *Pareiorhaphis hystrix*, dez ou mais costelas estão presentes (estado 0). Apesar de haver algumas reversões, a partir das nossas observações foi possível verificar uma tendência de perda de costelas nos táxons analisados. Essa perda ocorreu de maneira gradual, sendo mais pronunciada nos clados menos inclusivos da análise. Na maioria do grupo externo e em muitos hipoptopomatíneos basais estão presentes de seis a oito costelas (estado 2). A presença de três a cinco costelas (estado 3) é otimizada como sinapomorfia do clado 36, um grupo que inclui grande parte dos Hypoptopomatinae mais derivados. Dentro desse clado, o externo da redução, ou seja, a ausência completa de costelas (estado 5), com exceção da costela expandida da sexta vértebra, foi observada como condição homoplástica para algumas espécies, como por exemplo alguns membros de Hypoptopomatini e *H. aky*, *H. laevior* e *H. taimensis*. Entretanto, a ausência de costelas, otimizada como uma sinapomorfia, é uma característica diagnóstica para o clado 64, aqui considerado como *Otothyropsis*.

59. Articulação das costelas posteriores à costela da sexta vértebra (mod. Lehmann, 2006 [112]; Pereira, 2008 [163]); CI=0,167; RI=0,545:

(0) direta

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys parsi*, *Nannoplecostomus* e *Niobichthys*.

(1) por meio de tecido conectivo

Hirtella, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi*, todos os Hypoptopomatinae (com exceção de *Acestridium martini*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi* e *Niobichthys*).

Não aplicável (-): *Hisonotus aky*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus taimensis*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy* e *Oxyropsis acutirostra*.

Indeterminado (?): *Lithogenes wahari*, *Hemipsilichthys gobio*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e *Curculionichthys luteofrenatus*.

60. Suturas intervetebrais (mod. Martins *et al.*, 2014 [53]; mod. Schaefer, 1991 [30]; 1998 [25]); CI=0,100; RI=0,522:

(0) ocupando metade ou mais da distância entre o centro vertebral e a margem distal da vértebra (fig. 7 B em Schaefer, 1991)

Harttia kronei, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris travassosi*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(1) reduzida, restrita à porção proximal da vértebra (fig. 7 A em Schaefer, 1991)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus tietensis* e *Rhinolekos garavelloi*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

Indeterminado (?): *Hypoptopoma inexpectata*.

Comentário: Em *Astroblepus* os espinhos neurais e hemais de vértebras sucessivas não se contatam, por isso esse caráter foi tratado nesse táxon como não aplicável. Por outro lado, nos Loricariidae se observa suturas interdigitadas entre os espinhos subsequentes. Essas interdigitações podem ser restritas à região proximal da vértebra (estado 1) ou se estender em direção à margem distal do espinho (estado 0).

*Nadadeiras medianas***61. Posição da porção anterior do supraneural-primeiro radial proximal da nadadeira dorsal (Martins *et al.*, 2014 [54]; mod. Schaefer, 1998 [26]); CI=0,444; RI=0,444:**

(0) contatando a 7^a vértebra (Fig. 18 A, D, F)

Grupo externo e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus laevior***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", e todos os *Rhinolekos*)

(1) contatando a 8^a vértebra (Fig. 18 B)

Chauliocheilos, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis* e *Microlepidogaster perforatus*.

(2) contatando a 9^a vértebra (Fig. 18 C)

Microlepidogaster arachas, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga* e *Rhinolekos* sp. n..

(3) contatando a 10^a vértebra (Fig. 18 E)

Microlepidogaster longicolla, *Rhinolekos garavello* e *Rhinolekos schaeferi*.

(4) contatando a 11^a vértebra

Acestridium martini.

Polimórfico: ***Hisonotus laevior*** (0,1).

Comentário: Em Astroblepidae e na grande maioria dos Loricariidae, o supraneural-primeiro proximal radial da nadadeira dorsal (SN+PX1) articula-se com a porção posterodorsal do espinho neural da 7^a vértebra (estado 0). Dentre os loricariídeos, alguns poucos hipopotopomatíneos compartilham a posteriorização da nadadeira dorsal: *Acestridium*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus*, *Rhinolekos*, algumas espécies de *Microlepidogaster* e *Hisonotus laevior*, que é polimórfico para esse caráter. Nessas espécies, o primeiro contato entre o SN+PX1 e elementos vertebrais se dá com a 8^a vértebra ou posterior. Acredita-se que a posteriorização da nadadeira dorsal deve ter ocorrido de maneira gradual, ou pelo deslocamento da nadadeira propriamente dito, ou pelo acréscimo de vértebras anteriormente à sua inserção, uma vez que muitas das espécies que apresentam a nadadeira dorsal deslocada posteriormente também apresentam a nadadeira anal posteriorizada. Desde a proposição desse

caráter por Schaefer (1998), muitas novas espécies com nadadeira dorsal posterior foram descritas, ampliando a distribuição dessa característica dentro da subfamília. Schaefer (1998) já havia proposto a posteriorização da nadadeira dorsal em *Microlepidogaster* e *Epactionotus* (New taxon 2) como condições homoplásticas. Aqui também essa condição aparece independentemente mais que uma vez dentro da subfamília. Apesar disso, a nadadeira dorsal posterior no corpo articulando-se com a 8ª vértebra (estado 1) é otimizada como sinapomorfia de *Epactionotus* (clado 34).

62. Primeiro raio da nadadeira dorsal (*spinelet*) (Schaefer, 1991 [36]; 1998 [27]); CI=0,125; RI=0,125:

(2) ausente (Fig. 20 A, F)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (Fig. 20 B-E, G)

Delturus carinotus, *Hirtella*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa* e *Schizolecis guntheri*).

Polimórfico: *Hemipsilichthys gobio*, *Pareiorhina rudolphi* e *Eurycheilichthys pantherinus*.

63. Forma do primeiro raio da nadadeira dorsal (*spinelet*) (mod. Armbruster, 2004 [148]; mod. Pereira, 2008 [175]); CI=0,111; RI=0,529:

(0) retangular a oval (Fig. 20 B, C, E)

Hemipsilichthys gobio, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus vespuccii*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus aripuanensis* e *Parotocinclus britskii*)

(1) em forma de “V” (Fig. 20, D, G)

Delturus carinotus, *Hypostomus ancistroides*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus*

bockmanni, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus vespuccii*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus aripuanensis* e *Parotocinclus britskii*.

Não-aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa* e *Schizolecis guntheri*.

Comentário: Na maioria dos Loricariidae o primeiro raio da nadadeira dorsal, posicionado na base anterior da nadadeira, é extremamente reduzido, em forma de uma pequena placa que recebe o nome *spinelet*. Dentre os hipoptopomatíneos, um *spinelet* com formato retangular a oval (estado 0) é condição plesiomófica. A presença de um *spinelet* em forma de “V” (estado 1), como o encontrado em *Delturus* e nos Hypostominae examinados, é raro e considerada uma característica derivada para a subfamília, com alguns surgimentos independentes. Um *spinelet* em forma de “V” é encontrado em *H. acuen*, *H. bockmanni*, *H. chromodontus*, *H. maculipinnis* e *H. vespuccii*. A presença de um *spinelet* em forma de “V” não está necessariamente associada a um mecanismo de trava funcional.

64. Área exposta da placa nugal (Martins *et al.*, 2014 [56]; mod. Lehmann, 2006 [152]); CI=0,150; RI=0,452:

(0) placa nugal reduzida, não exposta dorsalmente ou porção exposta muito reduzida (Fig. 20 A)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus* e *Hemipsilichthys gobio*.

(1) sua largura maior que seu comprimento (Fig. 20 C-G)

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio* e *Harttia kronei*), *Corumbataia cuetae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, todos os *Hisonotus* (com exceção de *H. armatus*, *H. charrua*, *H. francirochai*, *H. laevior*, *H. leucophrys*, *H. maculipinnis*, *H. notopagos*, *H. taimensis*, *Hisonotus vespuccii*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer"), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesiopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(2) seu comprimento maior que sua largura

Hisonotus laevior, *Hisonotus vespuccii*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla* e *Niobichthys*, *Rhinolekos capetinga*.

(3) quadrangular, comprimento e largura equivalentes (Fig. 20 B)

Harttia kronei, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus taimensis***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

Polimórfico: ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"** (1,3) e *Otothyropsis piribebuy* (1,3).

65. Posição da crista longitudinal do supraneural-primeiro radial proximal da nadadeira dorsal; CI=0,059; RI=0,568:

(0) distante e bem distinta placa nugal (Fig. 18 A-C, E, F)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocaninensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespucii***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) próxima, quase fusionada, à placa nugal (Fig. 18 D)

Isbrueckerichthys duseni, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda* e todos os *Pseudotothyris*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Acestridium martini*, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus notopagos*** e *Pseudotocinclus tietensis*.

Comentário: Nos Loricariidae o supraneural e o primeiro radial proximal da nadadeira peitoral são elementos fusionados (SN+PX1). Próximo à placa nugal, o SN+PX1 pode

apresentar uma crista óssea oblíqua de altura variável. Essa crista origina-se próximo à placa nugal e direciona-se para a margem medioanterior do SN+PX1. Nos táxons examinados, essa crista pode ser mais retilínea e posicionar-se na parte mediana do SN+PX1, sendo facilmente distinguida da placa nugal (estado 0), ou pode ser arqueada e estar posicionada mais anteriormente, muito próximo à placa nugal e à margem anterior do SN+PX1 (estado 1). O caráter foi tratado como não aplicável para as espécies em que a crista longitudinal está ausente.

66. Número de processos transversais nos pterigióforos da nadadeira dorsal posterior ao segundo pterigióforo (mod. Pereira, 2008 [169]); CI=0,097; RI=0,378:

(0) zero

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

(1) um ou dois

Hirtella, *Pareiorhina rudolphi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus ringueleti* e *Microlepidogaster discus*.

(2) três ou quatro

Hemipsilichthys gobio, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina cepta*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vireo*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotothyris obtusa*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(3) cinco ou seis

Delturus carinotus, *Harttia kronei*, *Kronichthys subteres*, *Acestridium martini*, *Corumbataia tocantinensis*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus vespuccii*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris janeirensis* e *Rhinolekos schaeferi*.

67. Tamanho dos primeiros processos transversais dos pterigióforos da nadadeira dorsal posteriores ao segundo pterigióforo (em vista dorsal); CI=0,111; RI=0,556:

(0) curtos, distantes das extremidades dos espinhos bífidos

Hemipsilichthys gobio, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus bilineatus*, *Microlepidogaster discus*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

(1) longos, alcançam ou ultrapassam as extremidades dos espinhos bífidos

Delturus carinotus, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Curculionichthys parsi*, *Microlepidogaster discus*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha").

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

68. Orientação do processo transversal do segundo pterigióforo da nadadeira dorsal (Pereira, 2008 [172]); CI=0,056; RI=0,292:

(0) voltado anteriormente (Fig. 20 C-G)

Lithogenes wahari, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Gymnotocinclus*, **todos os Hisonotus** (com exceção de *Hisonotus leucophrys*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii* e *Schizolecis guntheri*.

(1) voltado lateralmente (Fig. 20 B)

Delturus carinotus, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hisonotus leucophrys*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otothyropsis marapoama*, *Parotocinclus prata*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavelloii*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

Comentário: O segundo pterigióforo da nadadeira dorsal é o primeiro pterigióforo livre dessa nadadeira, uma vez que o primeiro pterigióforo está fusionado ao supraneural nos Loricariidae. Em *Astroblepus* o processo transversal do segundo pterigióforo está ausente (Fig. 20 A), por isso o caráter foi tratado como não aplicável nesse táxon. Diferentemente, nos Loricariidae examinados o segundo pterigióforo sempre apresenta um processo transversal, que pode ser orientado lateralmente (estado 0), como na maioria do grupo externo e maioria dos Hypoptopomatinae basais, ou direcionado anteriormente (estado 1), eventualmente se colocando parcialmente sob a placa nugal, como nos Hypoptopomatinae mais derivados.

69. Processo transversal do segundo pterigióforo da nadadeira dorsal (Martins *et al.*, 2014 [58]; mod. Lehmann, 2006 [153]); CI=0,333; RI=0,667:

(0) não exposto dorsalmente (Fig. 20 B-D, F)

Grupo externo e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassosi*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris janeirensis* e *Pseudotothyris obtusa*)

(1) exposto dorsalmente portando odontódeos (Fig. 20 E)

Microlepidogaster sp. n. "Pardo", *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassosi*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris janeirensis*.

Polimórfico: *Otothyris rostrata* e *Pseudotothyris obtusa*.

Não aplicável: *Astroblepus* sp..

Comentário: No grupo externo e na grande maioria dos Hypoptopomatinae, o processo transversal do segundo pterigióforo da nadadeira dorsal é coberto dorsalmente pela série dorsal de placas laterais (estado 0). Na condição derivada, esse processo é exposto dorsalmente portando odontódeos (estado 1). Essa condição é otimizada como sinapomorfia do clado *Pseudotothyris* + *Otothyris*, e aparece independentemente em *Pseudotocinclus tietensis* e em *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo".

70. Nadadeira adiposa (Martins *et al.*, 2014 [59]; mod. Gauger & Buckup, 2005 [52]); CI=0,100; RI=0,526:

(0) presente

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Lithogenes wahari*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

(1) ausente

Harttia kronei, *Hirtella*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha").

71. Posição do primeiro pterigióforo da nadadeira anal (Martins *et al.*, 2014 [60]; mod. Schaefer, 1987 [17]); CI=0,240; RI=0,620:

(0) contatando a 18^a vértebra ou posterior

Astroblepus sp. e *Lithogenes wahari*.

(1) contatando a 16^a vértebra (Fig. 18 A)

Pareiorhaphis cameroni, *Pareiorhaphis hystrix* e *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias".

(2) contatando a 15^a vértebra

Hemipsilichthys gobio, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina rudolphi*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Rhinolekos garavello*.

(3) contatando a 14^a vértebra (Fig. 18 B, C, E)

Delturus carinotus, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus notopagos***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

(4) contatando a 13^a vértebra (Figs. 17 e 18 F)

Harttia kronei, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus***

(com exceção de *H. acuen*, *H. bockmanni*, *H. brunneus*, *H. laevior*, *H. nigricauda*, *H. notopagos*, *H. prata* e *H. vespucii*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotothyris ignota* e *Schizolecis guntheri*.

(5) contatando a 12^a vértebra

Acestridium martini, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus vespucii*, *Otothyris travassossi*, *Oxyropsis acutirostra* e *Pseudotothyris obtusa*.

(6) contatando a 11^a vértebra (Fig. 18 D)

Otothyris juquiae, *Otothyris lophophanes* e *Otothyris rostrata*.

Polimórfico: *Hisonotus laevior* (3,4) e *Pseudotothyris janeirensis* (4,5).

Comentário: De acordo com Schaefer (1987) e Martins *et al.* (2014) dentro de Loricariidae alguns grupos apresentam a tendência de anteriorização da nadadeira anal. Em *Astroblepus* e *Lithogenes* o primeiro pterigióforo da nadadeira anal articula-se com o espinho hemal da 18^a vértebra ou posterior (estado 0). Nas demais subfamílias, a nadadeira anal é sempre mais anterior e com raras reversões, quanto menos inclusivos são os clados, mais anterior é essa nadadeira. Isso é claramente observado dentro de Hypoptopomatinae, cujos táxons basais têm a nadadeira anal se articulando com a 14^a vértebra (estado 3) e os mais derivados, em geral, têm essa articulação ocorrendo com a 13^a vértebra (estado 4), como é o caso da maioria das espécies de *Hisonotus*. É dentro de Hypoptopomatinae também que a anteriorização mais acentuada é observada, como por exemplo em algumas espécies de *Hisonotus* e alguns membros de Hypoptopomatini que têm a nadadeira anal articulando-se com a 12^a vértebra (estado 5) e chegando ao extremo encontrado em *Otothyris*, cujo contato ocorre com a 11^a vértebra (estado 6). Dentro de Hypoptopomatinae parece que a anteriorização da nadadeira anal está relacionada à perda de vértebras anteriores a sua inserção, e mesmo com o processo de miniaturização bastante evidente em alguns clados, como é o caso de *Otothyris*. Em Martins *et al.* (2014) a nadadeira anal articulando-se com a 14^a vértebra foi otimizada como sinapomorfia para Hypoptopomatinae, aqui essa condição aparece também em algumas espécies de *Pareiorhina* e esse caráter é otimizado como sinapomorfia de um clado mais inclusivo (clado 9).

**72. Pterigióforo anterior a base da nadadeira anal (mod. Lehmann, 2006 [157]);
CI=0,154; RI=0,732:**

(0) coberto por pele (Fig. 21 A-C, E)

Grupo externo (com exceção de *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*.

(1) parcialmente ou totalmente coberto por placas laterais ou central, sem odontódeos (Fig. 21 D)

Pareiorhina brachyrhyncha, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis* ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", e todos os *Rhinolekos*.

(2) exposto ventralmente, portando odontódeos (Fig. 21 F, G)

Acestridium martini, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, todos os *Hisonotus* (com exceção de ***H. bocaiuva***, ***H. chromodontus*** e ***H. depressicauda***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Pareiorhina cepta* (1,2), *Curculionichthys insperatus* (0,2), ***Hisonotus bocaiuva*** (1,2) e *Microlepidogaster longicolla* (1,2).

Comentário: Na maioria do grupo externo e em grande parte dos hipoptopomatíneos basais o primeiro pterigióforo da nadadeira anal é coberto apenas por pele (estado 0). Dentro de Hypoptopomatinae alguns táxons apresentam esse pterigióforo parcialmente ou totalmente coberto pelas placas ventrais da série lateral (estado 1). Por fim, a maioria das espécies de *Hisonotus*, assim como a maioria dos táxons mais derivados de Hypoptopomatinae, tem o primeiro pterigióforo da nadadeira anal exposto ventralmente, portando odontódeos (estado 2).

73. Grau de desenvolvimento do processo transversal do pterigióforo anterior à base da nadadeira anal; CI=0,111; RI=0,600:

(0) muito desenvolvido (Fig. 21 A, D, G)

Grupo externo (com exceção de *Harttia kronei*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps* e *Pareiorhaphis hystrix*), *Acestridium martini*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Plesioptopoma*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(1) processo ausente ou pouco desenvolvido (Fig. 21 B, C, E, F)

Harttia kronei, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Plesioptopoma*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*).

Comentário: Na condição plesiomórfica, compartilhada pela maioria dos táxons do grupo externo, o primeiro pterigióforo da nadadeira anal apresenta projeções laterais bem desenvolvidas (estado 0). Na maioria dos Hypoptopomatinae, por outro lado, o primeiro pterigióforo é estreito e não apresenta processo transversal (estado 1). Dentro da subfamília, a reversão para o estado 0 é otimizada como sinapomorfia do clado *Schizolecis* + (*Pseudotothyris* + *Otothyris*).

74. Número de raios ramificados da nadadeira caudal (Schaefer, 1991 [35]); CI=0,750; RI=0,750:

(0) 11

Astroblepus sp..

(1) 14

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp. e *Harttia kronei*) e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini* e todos os *Otothyris*).

(2) 12

Harttia kronei e todos os *Otothyris*.

(3) 10

Acestridium martini.

*Nadadeiras pareadas e cinturas***75. Serrilha mediana no primeiro raio peitoral (Martins *et al.*, 2014 [63]; mod. Schaefer, 1991 [39]; 1998 [29]; CI=0,154; RI=0,732:**

(0) ausente (Fig. 22 B, C)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavello* e *Rhinolekos* sp. n..

(1) presente apenas em juvenis

Eurycheilichthys pantherinus, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vireo*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus maculicauda*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(2) presente em juvenis e adultos (Fig. 22 E, F)

Kronichthys heylandi, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus ringueleti*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, todos os *Otothyris* e *Oxyropsis acutirostra*.

Polimórfico: *Hisonotus carreiro* (1,2), *Hisonotus megaloplax* (1,2) e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" (1,2).

Juvenis indisponíveis, mas serrilha ausente nos adultos (0,1): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus vespuccii*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis biannicus*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Rhinolekos schaeferi*.

Comentário: O espinho peitoral nos Siluriformes tem sido associado a comportamentos antipredatórios, seja por advertência, com a produção de sons, ou mesmo por aumentar o

tamanho do peixe, por meio do mecanismo de trava da nadadeira, o que dificultaria a ingestão pelo predador (Fine & Ladich, 2003; Boshier *et al.*, 2006; Kaatz *et al.*, 2010).

Na condição plesiomórfica dentro dos Siluriformes, a margem interna do espinho peitoral apresenta uma serrilha com função ainda incerta, geralmente com denticulos retirosos, ou seja, curvados em direção a base do espinho (de Pinna, 1996). A formação dessa serrilha está relacionada ao formato dos segmentos cartilagosos que após ossificados e fusionados formam o espinho peitoral (Vanscoy *et al.*, 2015). Dentre os táxons examinados, a presença dessa serrilha é variável, inclusive ao longo do desenvolvimento, e comparativamente a outros grupos de Siluriformes, é pouco desenvolvida. Na maioria do grupo externo e em alguns hipoptopomatíneos, em sua maioria basais, a serrilha está ausente tanto em adultos quanto em juvenis (estado 0). Esse estado é otimizado como uma sinapomorfia de *Curculionichthys*. Em outros Hypoptopomatinae, como é o caso de muitas espécies de *Hisonotus*, a serrilha está presente apenas nos juvenis, desaparecendo completamente nos adultos (estado 1). Em *Kronichthys*, *Pareiorhaphis cameroni*, alguns membros de *Hisonotus*, vários Hypoptopomatini e todos os *Otothyris*, a serrilha do primeiro raio da peitoral persiste nos adultos (estado 2). Às espécies nas quais a serrilha estava ausente nos adultos, mas cujos juvenis não puderam ser examinados, foram atribuídas a codificação (0,1), por serem os únicos estados possíveis.

Alguns estudos apontam que hipoptopomatíneos são capazes de produzir sons com o primeiro raio da nadadeira peitoral, assim como vários outros Siluriformes, friccionando o processo dorsal do raio, que apresenta pequenas cristas, ao cleitro durante o movimento de adução da nadadeira (*e. g.* Kaatz *et al.*, 2010; Webb, 2011). Para alguns Siluriformes, Kaatz *et al.* (2010) encontraram uma relação positiva entre a produção de sons aposemáticos e a presença de serrilha bem desenvolvidas. Apesar disso, não há qualquer sugestão sobre como essa serrilha pode estar relacionada à produção desses sons.

Um detalhe interessante é a presença da serrilha apenas em juvenis em várias espécies de Hypoptopomatinae. Isso pode ser um indicativo de alguma função dessa serrilha nas fases iniciais de desenvolvimento. Os hipoptopomatíneos têm hábito de viver associados à vegetação marginal, assim uma hipótese é que a presença dessa serrilha poderia estar relacionada à fixação inicial dos juvenis, durante fases em que outras estruturas que auxiliam na adesão à vegetação ainda estão em desenvolvimento, como por exemplo a cintura peitoral exposta e as placas abdominais.

76. Segmentação do primeiro raio da nadadeira peitoral; CI=0,100; RI=0,471:

(0) com mais de 8 segmentos entre cartilagosos e totalmente ósseos, podendo atingir mais de metade do comprimento do raio (Fig. 22 A-C, fig. 3 b em Martins, Rosa & Langeani, 2014).

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster discus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus* e *Parotocinclus jumbo*.

(1) até 8 segmentos cartilagosos ou apenas com a base ossificada, restritos à porção mais distal do raio (Fig. 22 D-F)

Hypostomus ancistroides, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster discus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus* e *Parotocinclus jumbo*).

Comentário: De acordo com Vanscoy *et al.* (2015), o espinho peitoral em Siluriformes cresce a partir da fusão de segmentos na sua extremidade distal. Novos segmentos surgem separados e cartilagosos e a fusão ocorre pela coossificação de segmentos adjacentes. Um segmento a ser fusionado ao espinho pode estar completamente ou parcialmente ossificado. O número de segmentos individuais, não fusionados, varia entre as espécies examinadas. Na maioria do grupo externo, há muitos segmentos não fusionados ao primeiro raio peitoral, em geral quase ou totalmente ossificados (estado 0). O número de segmentos pode chegar a mais de 15 e eles podem alcançar mais da metade do comprimento do raio. Essa condição aparece homoplasticamente em alguns poucos Hypoptopomatinae. Na subfamília por outro lado é comum e otimizado como sinapomorfia, a presença de poucos segmentos não fusionados, em geral totalmente cartilagosos ou apenas com a base ossificada, restritos a extremidade distal do raio (estado 1).

77. Arrector fossae no esqueleto peitoral em adultos (Martins *et al.*, 2014 [64]; mod. Schaefer, 1991 [41]; 1998 [30]; mod. Gauger & Buckup, 2005 [30]); CI=0,267; RI=0,792:

(0) totalmente aberta, músculo *arrector ventralis* totalmente exposto (Fig. 23 A, B)

Grupo externo.

(1) parcialmente fechada, abertura relativamente grande, estendendo-se lateralmente além da metade em direção à base da nadadeira peitoral (Fig. 23 C-E)

Chauliocheilos, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(2) parcialmente fechada, abertura restrita a uma pequena área próxima à linha média da cintura peitoral (Fig. 23 F, G)

Curculionichthys parsi, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. bockmanni* e *H. vireo*), *Lampiella*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus* e *Parotocinclus maculicauda*.

(3) parcialmente fechada, abertura representada apenas por uma pequena fenestra na porção mediana da metade da cintura peitoral

Microlepidogaster sp. n. "Três Marias".

(4) totalmente fechada (Fig. 23 H)

Acestridium martini, *Corumbataia cuetae*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata* e todos os *Pseudotothyris*.

Polimórfico: *Corumbataia tocantinensis* (2,4), *Curculionichthys insperatus* (2,4), *Gymnotocinclus* (3,4), *Hisonotus bockmanni* (2,4), *Hisonotus vireo* (2,4), *Nannoplecostomus* (3,4) e *Otothyris travassossi* (2,4).

Comentário: De acordo com Schaefer (1991), nos Loricarioidea o músculo *arrector ventralis* da nadadeira peitoral é exposto ventralmente na cintura peitoral, e diz-se que a *arrector fossa*, local por onde o músculo passa é completamente aberta (estado 0). Diferentemente, nos Hypoptopomatinae a morfologia da cintura peitoral é bastante peculiar, com lâminas ósseas partindo do coracoide e do cleitro formando um canal por onde o *arrector ventralis* passa. Dentro da subfamília, essas lâminas apresentam diferentes graus de desenvolvimento. Na maioria dos táxons basais as extensões laminares são restritas às porções mais laterais, próximo à inserção dos raios, cobrindo apenas parcialmente as *arrector fossae* (estado 1). Corroborando o sugerido por Martins *et al.* (2014), essa condição também é aqui otimizada como sinapomorfia de Hypoptopomatinae. Em Hypoptopomatinae, parece haver a tendência ao fechamento da *arrector fossa* devido ao aumento das extensões laminares em direção à região medial da cintura. Assim, nos táxons mais derivados a *arrector fossa* pode ser parcialmente fechada, com a abertura restrita a uma pequena área próxima à linha média da

cintura peitoral (estado 2) ou ser completamente fechada, sem qualquer exposição ventral (estado 4). Exclusivamente em *Microlepidogaster* sp. n. “Três Marias”, *Gymnotocinclus anosteos* e *Nannoplecostomus eleonora* (sendo essas últimas duas espécies polimórficas), o cleitro e o coracoide têm expansões laminares restritas lateralmente, entretanto o músculo *arrector ventralis* passa por trás do coracoide, sendo exposto ventralmente apenas por uma pequena fenestra na porção mediana da metade da cintura peitoral (estado 3).

O fechamento da *arrector fossa* pode ser observado ontogeneticamente. Em um juvenil de *Hisonotus notatus*, com 14,3 mm CP, a cintura peitoral tem a *arrector fossa* muito ampla, apesar de não completamente aberta. Nessa fase já há um canal circular formado apenas por uma projeção do coracoide, por dentro do qual o músculo *arrector ventralis* passa. Essa lâmina do coracoide se desenvolve projetando-se em direção a região mediana da cintura peitoral, fusionando-se ao próprio coracoide e cobrindo a porção da *arrector fossa* contida nesse osso. De forma semelhante, uma lâmina óssea do cleitro, menos desenvolvida, começa a cobrir o restante da *arrector fossa*. Essas duas lâminas crescem de maneira paralela e levemente ascendente, deixando apenas uma pequena abertura na região mediana da cintura. Nas espécies em que a *arrector fossa* é completamente fechada completa-se o desenvolvimento das expansões laminares do cleitro e coracoide e esse orifício se fecha, encerrando totalmente as *arrector fossae*. O canal mencionado por onde o músculo entra, torna-se ao longo do desenvolvimento menor e achatado lateralmente, ficando deslocado lateralmente.

78. Cobertura da cintura peitoral; CI=0,500; RI=0,933:

(0) coberta apenas por pele e/ou placas (Fig. 23 A, B)

Grupo externo (com exceção de *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta* e *Pareiorhina hyptiorhachis*) e *Nannoplecostomus*.

(1) coberta parcial ou totalmente por odontódeos aderidos diretamente aos ossos (Fig. 23 C-H)

Pareiorhina cepta e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Nannoplecostomus* e *Parotocinclus jumbo*).

Polimórfico: *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e *Parotocinclus jumbo*.

Comentário: Em *Astroblepus* e na grande maioria dos Loricariidae, a cintura peitoral é recoberta ventralmente por uma pele bastante espessa (estado 0). A principal característica

diagnóstica utilizada para se diferenciar os Hypoptopomatinae dos demais loricariídeos é a exposição da cintura peitoral (estado 1). A cintura nesses cascudinhos não está propriamente exposta, na verdade a pele que a recobre é bastante fina e as extensões laminares do cleitro e coracoide, que fecham parcialmente ou completamente a *arrector fossa*, portam odontódeos. A extensão da exposição da cintura peitoral varia dentro da subfamília, podendo ser apenas lateral, com poucos ou muitos odontódeos, ou quase total, com os odontódeos ocupando quase toda a área ventral da cintura. Em geral, há uma tendência ao aumento da exposição da cintura dentro de Hypoptopomatinae. A variação na exposição da cintura é contemplada no caráter 79.

Exceções ao padrão encontrado em Hypoptopomatinae são *Nannoplecostomus* e alguns indivíduos de *Parotocinclus jumbo*, que apesar de serem hipoptopomatíneos e apresentarem as extensões do cleitro e coracoide, essas não portam odontódeos. *Pareiorhina cepta*, *P. brachyrhyncha* e *P. hyptiorhachis*, sendo as duas últimas espécies polimórficas, apresentam alguns poucos odontódeos na cintura peitoral, apesar de terem a *arrector fossa* completamente aberta. É por isso que a exposição da cintura não é otimizada como sinapomorfia para Hypoptopomatinae.

Muito provavelmente os odontódeos sobre o cleitro e o coracoide estão relacionados à fixação dos Hypoptopomatinae na vegetação marginal, hábito de vida também característico da grande maioria das espécies dessa subfamília. É sabido que algumas espécies relativamente basais de Hypoptopomatinae, nas quais o cleitro e o coracoide apresentam extensões laminares restritas à base da cintura, e portanto exposição apenas lateral, vivem associadas ao substrato, como por exemplo espécies de *Rhinolekos* e *Chauliocheilos*.

79. Extensão da exposição ventral da cintura peitoral (mod. Martins *et al.*, 2014 [65]; mod. Gauger & Buckup, 2005 [53]); CI=0,125; RI=0,682:

(0) exposta apenas lateralmente, com muitos odontódeos sobre uma pele fina (Fig. 23 C, D)

Pareiorhina brachyrhyncha, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Chauliocheilos*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) totalmente exposta, eventualmente com uma área mediana coberta apenas por pele (Fig. 23 E-H)

Acestridium martini, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, **todos os Hisonotus** (com exceção de *H. chromodontus*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda* e todos os *Pseudotothyris*.

Não aplicável (-): Grupo externo (com exceção de *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta* e *Pareiorhina hyptiorhachis*) e *Nannoplecostomus*.

Comentário: ver comentário do caráter 78.

80. Largura do cleitro e coracoide na sínfise (Lehmann, 2006 [125]); CI=0,176; RI=0,517:

(0) apenas o cleitro compoendo a sínfise (Fig. 23 B)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Hemipsilichthys gobio* e *Pareiorhina rudolphi*.

(1) coracoide consideravelmente mais largo que o cleitro, eventualmente mais que o dobro da largura (Fig. 23 D, F, H)

Isbrueckerichthys duseni, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, **todos os Hisonotus** (com exceção de *H. francirochai*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, todos *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(2) cleitro mais largo que o coracoide

Delturus carinotus, *Acestridium martini*, *Otocinclus mura* e *Oxyropsis acutirostra*.

(3) semelhantes (Fig. 23 A, C, E, G)

Harttia kronei, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **Hisonotus francirochai**, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*,

Microlepidogaster perforatus, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e *Rhinolekos garavelloi*.

81. Processo umeral do cleitro, em vista lateral (mod. Martins *et al.*, 2014 [66]; mod. Lehmann, 2006 [124]); CI=0,222; RI=0,417:

(0) ausente ou muito reduzido

Astroblepus sp. e *Lithogenes wahari*.

(1) presente, não projetado posteriormente (fig. 25 A, B em Martins *et al.*, 2014)

Isbrueckerichthys duseni, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina rudolphi*, *Gymnotocinclus*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus jumbo* e *Plesioptopoma*.

(2) presente, projetado posteriormente (fig. 25 C-G em Martins *et al.*, 2014)

Hirtella, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Gymnotocinclus*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus jumbo* e *Plesioptopoma*).

Polimórfico: *Pareiorhina hyptiorhachis* (1,2).

82. Parede dorsal do coracoide em relação à parede dorsal do cleitro; CI=0,048; RI=0,474:

(0) parede dorsal do cleitro mais extensa lateralmente, de modo que se estende além da extremidade da parede dorsal do coracoide

Grupo externo (com exceção de *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix* e *Pareiorhina cepta*), *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus vireo*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Nannoplecostomus*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) contatando-se ao longo de toda, ou quase toda, sua extensão (Fig. 24)

Hirtella, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina cepta*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys insperatus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus*

notopagos, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vespuccii*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata* e *Pseudotocinclus parahybae*.

Polimórfico: *Chauliocheilos*, *Hisonotus maculipinnis* e todos os *Pseudotothyris*.

83. Porção de contato da parte dorsal do arco do mesocoracoide com a parede dorsal do cleitro; CI=0,056; RI=0,564:

(0) distante da margem dorsal da parede

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei* e *Kronichthys heylandi*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus paulinus*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) próximo à margem dorsal da parede (Fig. 24)

Lithogenes wahari, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus bocaiuva*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vespuccii*, *Hisonotus vireo*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus maculicauda* e *Pseudotocinclus tietensis*.

Polimórfico: *Hisonotus heterogaster* e *Hisonotus leucofrenatus*.

84. Forame da margem dorsal do cleitro (Lehmann, 2006 [123]); CI=0,100; RI=0,625:

(0) presente (Fig. 25)

Astroblepus sp., *Kronichthys heylandi* e todos os *Hypoptopomatinae* (com exceção de *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus notopagos*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três

Marias", *Niobichthys*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*.

(1) ausente

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp. e *Kronichthys heylandi*), *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus notopagos***, *Niobichthys*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris rostrata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*.

Polimórfico: *Microlepidogaster longicolla* e *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias".

85. Forame extra na margem dorsal do cleitro, próximo à região da sínfise; CI=0,167; RI=0,375:

(0) ausente

Grupo externo e todos os **Hypoptopomatinae** (com exceção de ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e *Rhinolekos schaeferi*)

(1) presente (Fig. 25 B)

Hisonotus armatus, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e *Rhinolekos schaeferi*.

Comentário: Conforme o caráter anterior, a margem dorsal do cleitro da maioria das espécies do grupo externo é inteiriça, sem nenhuma fenestra (estado 0, car. 83). Nos Hypoptopomatinae, por outro lado, com raras exceções, a margem dorsal do cleitro tem um grande forame (estado 1, car. 83). Em alguns poucos hipoptopomatíneos há ainda um forame adicional na porção mediana da parede dorsal cleitro, próximo à sínfise (estado 1). Essa é uma importante característica para se diagnosticar algumas espécies de *Hisonotus*, incluindo a espécie-tipo.

86. Basipterígio (mod. Martins *et al.*, 2014 [67]; mod. Schaefer, 1991 [43]; 1998 [31]); CI=0,107; RI=0,519:

(0) parcialmente aberto anteriormente, processos anterolateral e anteromesial longos, quase ou contatando-se mesialmente, porém não completamente fusionados, formando duas fenestras entre os basipterígeos (Fig. 26 A, C)

Astroblepus sp., *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, ***Hisonotus iota***, *Hypoptopoma*

inexpectata, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e *Plesioptopoma*.

(1) totalmente fechado, sem fenestras anteriormente, processos anterolateral e anteromesial completamente fusionados (Fig. 26 E)

Pareiorhina rudolphi, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notatus***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(2) totalmente aberto anteriormente, processos anterolaterais não se contatando na linha mediana e processo anteromesial ausente

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio* e *Harttia kroni*.

(3) parcialmente aberto anteriormente, processos anterolaterais contatando-se na linha mediana, porém processo anteromesial ausente ou pouco desenvolvido, formando uma única fenestra entre os basipterígeos (Fig. 26 B, D, F, G)

Isbrueckerichthys duseni, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus vespucii***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi* e *Parotocinclus prata*.

Polimórfico: *Hirtella* (0,1), ***Hisonotus leucofrenatus*** (0,3), ***Hisonotus megaloplax*** (1,3) e *Otocinclus affinis* (0,1).

Comentário: A cintura pélvica nos Loricariidae é formada por um par de basipterígeos unidos por uma cartilagem na linha média e por suturas anterior e posteriormente a essa cartilagem. Normalmente o basipterígeo apresenta três processos: o anterolateral, o anteromesial e o posterior. A forma geral da cintura pélvica depende basicamente do grau de desenvolvimento desses processos.

Schaefer (1991, 1998) dividiu esse caráter em apenas dois estados relativos à porção anterior da cintura pélvica: processos anterolaterais convergentes mesialmente, formando um par de fenestras (estado 0) e basipterígeo sólido anteriormente, sem fenestras (estado 1). Aqui, preferiu-se redividir o estado 0 em mais estados para contemplar a variação encontrada. Em Lithogeneinae, Delturinae e *Harttia kronei* os processos anteromesiais estão ausentes e os anterolaterais são projetados anteriormente, de modo que o basipterígeo é completamente aberto anteriormente (estado 2). Na maioria do grupo externo e em alguns Hypoptopomatinae, principalmente em membros de Hypoptopomatini, os processos anteromesial e lateromesial são muito desenvolvidos e projetados mesialmente, formando duas fenestras no basipterígeo (estado 0). Em algumas espécies do grupo externo e alguns Hypoptopomatinae, incluindo *Curculionichthys* e muitos *Hisonotus*, os processos anteromesiais são ausentes ou pouco desenvolvidos, enquanto que os processos anterolaterais são bem desenvolvidos, podendo ou não se contatar mesialmente, deixando uma única fenestra anterior ou os basipterígeos levemente afastados em sua porção mais anterior (estado 3). Por fim, na maioria dos Hypoptopomatinae, os processos anteromesiais e anterolaterais são completamente fusionados, sendo o basipterígeo completamente fechado anteriormente (estado 1).

87. Proporção entre a porção anterior da cintura pélvica (anterior ao côndilo do primeiro raio pélvico) e a porção posterior; CI=0,091; RI=0,444:

(0) porção anterior cabendo até 1,5 vezes na porção posterior (Fig. 26 A-C, E)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus megaloplax***, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma* e *Pseudotocinclus tietensis*).

(1) porção anterior cabendo mais de 2 vezes na porção posterior (Fig. 26 D)

Hirtella, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus megaloplax***, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma* e *Pseudotocinclus tietensis*.

88. Crista ventral do basipterígeo; CI=0,133; RI=0,500:

(0) presente, horizontal (Fig. 26 A, C-E)

Astroblepus sp., *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente, inclinada, projetada anteriormente (Fig. 26 F, H)

Lithogenes wahari, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina cepta*, *Curculionichthys insperatus*, *Gymnotocinclus*, *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus jumbo* e todos os *Pseudotothyris*.

(2) ausente ou muito reduzida (Fig. 26 B, G)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*

89. Posição da crista ventral do basipterígeo; CI=0,100; RI=0,571:

(0) passando pela cartilagem do basipterígeo (Fig. 26 A, C, E)

Astroblepus sp., *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina rudolphi*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) passando anteriormente à cartilagem do basipterígeo (Fig. 26 D, F, H)

Lithogenes wahari, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Gymnotocinclus*, *Curculionichthys insperatus*, *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus jumbo* e *Pseudotocinclus parahybae*.

Não aplicável (-): *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*.

Comentário: Na maioria dos táxons examinados a porção ventral do basipterígeo apresenta uma crista que se origina próximo ao côndilo do primeiro raio pélvico, dirigindo-se mesialmente. De acordo com o caráter anterior, essa crista pode apresentar-se com orientação horizontal (estado 1) ou projetada anteriormente (estado 2). Neste caráter, as espécies em que a crista ventral está presente, podem ter a crista passando pela cartilagem basipterígeo (estado 0) ou esta pode posicionar-se anteriormente à cartilagem (estado 1). A presença da crista passando pela cartilagem do basipterígeo é otimizada como sinapomorfia de Hypoptopomatinae. Esse caráter foi tratado como não aplicável para os táxons em que a crista está ausente.

90. Projeção lateral do processo anterolateral do basipterígeo (mod. Lehmann, 2006 [142]); CI=0,067; RI=0,125:

(0) presente (Fig. 26 A-F, H)

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio* e *Harttia kronei*) e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus vespucii***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus jumbo*, *Plesioptopoma* e *Rhinolekos schaeferi*).

(1) ausente (Fig. 26 G)

Lithogenes wahari, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus vespucii***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus mura*, *Parotocinclus jumbo*, *Plesioptopoma* e *Rhinolekos schaeferi*.

91. Forma dos odontódeos sobre o raio simples da nadadeira pélvica (Pereira, 2008 [232]); CI=0,250; RI=0,750:

(0) espatulados

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas* e *Pareiorhina rudolphi*.

(1) pontiagudos

Hypostomus ancistroides, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e todos os **Hypoptopomatinae**.

Comentário: A presença de odontódeos é uma sinapomorfia para Loricarioidea. A forma, o tamanho e a distribuição dessas estruturas pelo corpo variam enormemente dentro da superfamília. Nos táxons analisados, a face ventral do primeiro raio simples da nadadeira pélvica porta muitos odontódeos. Na maioria das espécies do grupo externo, esses odontódeos podem ter a extremidade distal arredondada, exibindo um formato espatulado (estado 0). Em contrapartida todos os Hypoptopomatinae, assim como alguns Hypostominae e Neoplecostominae, apresentam odontódeos delgados com a extremidade pontiaguda sobre a margem ventral do primeiro raio pélvico (estado 1). É bastante comum que esses odontódeos sejam hipertrofiados em machos adultos.

92. Orientação dos odontódeos do raio simples da nadadeira pélvica (Lehmann, 2006 [164]; Pereira, 2008 [230]); CI=0,286; RI=0,722:

(0) voltados posteriormente

Astroblepus sp., *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Nannoplecostomus* e *Parotocinclus jumbo*.

(1) voltados mesialmente

Kronichthys heylandi, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e todos os **Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Nannoplecostomus* e *Parotocinclus jumbo*).

(2) voltados mesialmente e externamente

Lithogenes wahari.

Comentário: Além da forma e tamanho dos odontódeos sobre a margem ventral do primeiro raio pélvico, sua orientação também varia entre os táxons analisados. Na maioria do grupo externo, esses odontódeos são retilíneos e, portanto, dirigidos posteriormente (estado 0). Em quase todos os Hypoptopomatinae, em *Kronichthys* e em várias espécies de *Pareiorhina* os odontódeos do primeiro raio pélvico são curvados, direcionando-se mesialmente (estado 1). Dentro de Hypoptopomatinae ocorre reversão para o estado 0 em *Parotocinclus jumbo*,

Nannoplecostomus e *Curculionichthys*, sendo esse estado otimizado como uma sinapomorfia para o último gênero. *Lithogenes* apresenta uma condição única entre os táxons examinados, sendo os odontódeos curvados, mas orientados tanto mesialmente quanto externamente (estado 2).

Placas dérmicas

93. Continuidade da linha lateral na série mediana de placas (mod. Martins *et al.*, 2014 [68]); CI=0,167; RI=0,688:

(0) completa, sem interrupções (fig. 3 B em Schaefer, 1997)

Grupo externo (com exceção de *Lithogenes wahari*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas* e *Pareiorhina cepta*), *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus chromodontus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otothyropsis biannicus*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

(1) interrompida, com 1 ou mais placas não perfuradas ou faltantes no meio da série (fig. 3 A, E-H em Schaefer, 1997)

Pareiorhina brachyrhyncha, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Chauliocheilos*, *Epactionotus gracilis*, *Epactionotus bilineatus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. acuen***, ***H. chromodontus*** e ***H. maculipinnis***), *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassosi*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, todos os *Pseudotothyris* e *Rhinolekos garavelloi*.

(2) interrompida anteriormente, composta apenas de 5 ou menos placas perfuradas logo após o pterótico composto (fig. 3 C, D em Schaefer, 1997)

Hisonotus maculipinnis, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris rostrata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

(3) interrompida posteriormente, composta de aproximadamente 12 a 14 placas posteriores, no fim do pedúnculo caudal (fig. 25 D em Schaefer, 2003b)

Lithogenes wahari.

Polimórfico: *Corumbataia tocantinensis* (0,1), *Otothyropsis piribebuy* (1,2), *Parotocinclus cristatus* (0,1) e *Rhinolekos britskii* (0,1).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

Indeterminado (?): *Niobichthys*.

Comentário: De maneira geral, os Loricariidae apresentam cinco séries longitudinais de placas dérmicas recobrando a lateral do corpo, nomeadas sequencialmente de cima para baixo como: dorsal, médio-dorsal, mediana, médio-ventral e ventral. O número de placas que compõem cada série, bem como seu comprimento, varia bastante dentro da família. Em geral, a série mediana, por onde corre a linha lateral, se origina próximo à extremidade posterior do pterótico composto e termina na base da nadadeira caudal, onde existem pequenas placas alongadas longitudinalmente. Esse caráter, entretanto, não avalia o comprimento da série mediana de placas, mas sim a continuidade da linha lateral, ou seja, se há ou não interrupção do canal sensorial, seja pela ausência do canal propriamente dito ou por placas faltantes no meio da série. Na maioria das espécies do grupo externo e em muitos Hypoptopomatinae, a série mediana é contínua, sem placas faltantes no meio da série, nem interrupções na linha lateral (estado 0). Em algumas espécies de *Pareiorhina* e muitos Hypoptopomatinae, incluindo-se a maioria das espécies de *Hisonotus*, a série mediana é interrompida, havendo uma ou mais placas faltantes ou sem canal no meio da série (estado 1). A linha lateral na série mediana pode ainda estar bastante reduzida, como é o caso de algumas espécies de Hypoptopomatinae, que apresentam pouquíssimas placas perfuradas restritas à região próxima ao pterótico composto (estado 2), ou placas perfuradas apenas na porção posterior do pedúnculo caudal (estado 3), como é o caso de *Lithogenes*.

94. Comprimento da série mediana de placas (Schaefer, 1998 [33]); CI=0,154; RI=0,476:

(0) completa até o fim do pedúnculo caudal (fig. 3 b-h em Schaefer, 1997)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp. e *Lithogenes wahari*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vespucii***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias",

Otocinclus affinis, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris janeirensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) interrompida apenas uma ou algumas placas antes do fim do pedúnculo caudal (fig. 5 A, C, D em Carvalho & Reis, 2009)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys luteofrenatus*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, *Microlepidogaster perforatus*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra* e *Parotocinclus aripuanensis*.

(2) interrompida muitas placas antes do fim do pedúnculo caudal (fig. 2 em Ribeiro *et al.*, 2012)

Acestridium martini, *Nannoplecostomus* e *Niobichthys*.

Polimórfico: ***Hisonotus armatus*** (0,1), ***Hisonotus bockmanni*** (0,1), ***Hisonotus leucophrys*** (0,1), ***Hisonotus nigricauda*** (0,1), ***Hisonotus notatus*** (0,1), *Pseudotothyris ignota* (0,1) e *Pseudotothyris obtusa* (0,1).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp. e *Lithogenes wahari*.

Comentário: No grupo externo, com exceção de *Lithogenes* que apresenta redução das séries de placas laterais (vide Schaefer, 2003b), e na maioria dos Hypoptopomatinae a série mediana de placas se origina próximo à margem posterior do pterótico composto e atinge a base da nadadeira caudal (estado 0). Em alguns Hypoptopomatinae, incluindo algumas espécies de *Hisonotus*, a série mediana pode estar interrompida uma ou poucas placas antes da origem da nadadeira caudal (estado 1). Em *Acestridium*, *Nannoplecostomus* e *Niobichthys* a redução da série mediana é ainda maior, sendo a mesma interrompida muitas placas antes do fim do pedúnculo caudal (estado 2).

A ausência de uma ou duas placas no final da série de placas medianas foi apontada por Schaefer (1998) como uma característica diagnóstica para *Hisonotus*. Entretanto, Britski & Garavello (2003) já colocavam o uso dessa condição como inapropriado, devido à observação de variações em exemplares de *H. notatus* e *H. nigricauda*. Aqui nós confirmamos que várias espécies de *Hisonotus* são polimórficas para esse caráter, além disso, muitas apresentam a série mediana completa em todos os indivíduos analisados.

Assim, reforçando Bristki & Garavello (2003), sugerimos a não utilização dessa característica para diferenciar as espécies de *Hisonotus* dos demais Hypoptopomatinae.

95. Série médio-dorsal de placas (Martins *et al.*, 2014 [69]; mod. Schaefer, 1998, [32]); CI=0,192; RI=0,432:

(0) completa (fig. 11 em Reis *et al.*, 2006)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio* e *Hypostomus ancistroides*.

(1) truncada muito posteriormente, placas ultrapassando o comprimento da nadadeira dorsal (fig. 3 c, d, e-h em Schaefer, 1997)

Harttia kronei, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus sp. n. "Thayer"***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster sp. n. "Pardo"*, *Microlepidogaster sp. n. "Três Marias"*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis sp. n. "São Francisco"*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus sp. n. "Jequitinhonha"*, *Plesioptopoma*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(2) truncada posteriormente, placas não alcançando mais que o comprimento da nadadeira dorsal (fig. 3 a em Schaefer, 1997)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus vespucii***, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris travassosi*, *Pseudotocinclus parahyba* e *Pseudotocinclus tietensis*.

(3) truncada anteriormente, com apenas 6 ou menos placas (fig. 3b em Schaefer, 1997)

Lithogenes wahari, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus leucofrenatus***, ***Hisonotus megaloplax***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otothyris lophophanes*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis* e *Parotocinclus britskii*.

(4) truncada no meio da série, aproximadamente 7-10 placas faltantes

Parotocinclus maculicauda.

(5) totalmente ausente

Acestridium martini.

Polimórfico: *Hirtella* (1,2), *Isbrueckerichthys duseni* (0,1), *Hisonotus heterogaster* (3,4), *Hisonotus notatus* (2,4), *Hisonotus paulinus* (1,2), *Otothyris rostrata* (1,2) e *Pseudotothyris janeirensis* (1,2).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp. e *Gymnotocinclus*.

Comentário: Conforme já mencionado, a maioria dos Loricariidae apresenta cinco séries de placas revestindo a lateral do corpo. Porém, é bastante comum dentro da família que nem todas as séries atinjam o fim do pedúnculo caudal, sendo em geral as séries médio-dorsal e médio-ventral interrompidas. Nas espécies observadas, apenas em Delturinae e Hypostominae a série médio-dorsal é completa e atinge a base da nadadeira caudal (estado 0). Na maioria das espécies do grupo externo e nos hipoptopomatíneos mais basais, a série médio-dorsal é interrompida muito posteriormente no corpo, de modo que seu comprimento ultrapassa o comprimento da nadadeira dorsal, mas não chega à base da nadadeira caudal (estado 1). Em diversos clados dentro de Hypoptopomatinae parece haver uma tendência à redução ainda maior da série médio-dorsal, podendo esta atingir no máximo o comprimento da nadadeira dorsal (estado 2) ou ser restrita a poucas placas na porção anterior do corpo (estado 3). A presença de seis ou menos placas (estado 3) é otimizada como sinapomorfia do clado 72, que inclui a maioria das espécies de *Hisonotus*, porém há várias reversões dentro desse grupo. Em *Parotocinclus maculicauda*, assim como em alguns exemplares de *H. notatus* e *H. heterogaster*, a série médio-dorsal é interrompida em sua porção média, tendo um intervalo de 7 a 10 placas faltantes (estado 4). Já *Acestridium martini* foi a espécie observada com a maior redução da série médio-dorsal, na qual a série está completamente ausente (estado 5).

Examinamos a formação das placas laterais em *Hisonotus notatus*. Antes da formação das placas, surgem inicialmente os odontódeos. As primeiras séries a surgirem são as dorsal e ventral, da região posterior para a região anterior do flanco. A terceira série a se formar é a série mediana, aparentemente também sua origem é posterior, uma vez que é possível verificar a presença de canais sensoriais no final do pedúnculo caudal antes da formação das placas. Então, os canais e as placas das porções posterior e anterior do corpo vão se desenvolvendo concomitantemente em direção à região mediana do flanco até se encontrarem, completando a série mediana de placas e conseqüentemente a linha lateral. Por

fim, surge a série médio-ventral e por último a série médio-dorsal; ambas contrariamente às demais séries se desenvolvem no sentido anteroposterior.

A forma de desenvolvimento da série mediana pode ser o motivo da presença de intervalos (*gaps*) sem canal ou com placas faltantes no meio da série em várias espécies, devido ao não encontro das porções anterior e posterior. Na maioria das espécies com *gaps* é comum também observar certa desordem nas placas da região abaixo da base da nadadeira dorsal. Em *Hisonotus notatus*, como em outras espécies do gênero, nessa região parece haver uma interrupção da série mediana e um desvio da série médio-dorsal para baixo; como são as placas medianas que portam canais sensoriais, as placas sem canal, ou seja, as placas do *gap* na verdade seriam placas médio-dorsais que foram deslocadas da série original. Especificamente em *H. notatus*, o que acontece é que depois desse deslocamento, a série médio-dorsal não continua mais, é interrompida, e por isso é curta.

96. Placas ventrais anteriores à origem da nadadeira anal (mod. Martins *et al.*, 2014 [70]); CI=0,167; RI=0,667:

(0) não se contando na linha média do corpo (Fig. 21 B, C)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Microlepidogaster discus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*.

(1) contatando-se ou quase contatando-se na linha média do corpo (Fig. 21 D-G)

Harttia kronei, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster discus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata* e *Plesioptopoma*).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

Comentário: Na maioria das espécies do grupo externo, na região ventral do corpo próximo à inserção da nadadeira anal, as placas laterais da série ventral são muito afastadas, não se contatando na linha média do corpo (estado 0). Em alguns membros do grupo externo e na grande maioria dos hipoptopomatíneos, as placas das séries direita e esquerda se encontram na região mediana anteriormente à origem da nadadeira anal (estado 1), havendo em geral uma placa diferenciada, bem desenvolvida com formato triangular. A reversão para o estado 0

aparece como uma sinapomorfia para o clado 18, que inclui *Corumbataia*, *Microlepidogaster discus*, *Parotocinclus jequi*, *P. jumbo* e *P. prata*, sendo uma importante característica para diagnosticar essas espécies dentre os demais Hypoptopomatinae.

97. Placas ventrais posteriores à base da nadadeira anal (mod. Gauger & Buckup, 2005 [51]); CI=0,500; RI=0,500:

(0) contatando-se na linha média do corpo (Fig. 21 D-G)

Delturus carinotus, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Gymnotocinclus*).

(1) não se contatando na linha média do corpo (Fig. 21 B, C)

Hemipsilichthys gobio, *Isbrueckerichthys duseni* e *Neoplecostomus microps*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

98. Odontódeos das placas laterais (Martins *et al.*, 2014 [72]; mod. Schaefer, 1998 [41]); CI=0,111; RI=0,579:

(0) alinhados, formando séries conspícuas (fig. 2 em Aquino & Schaefer, 2002)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Acestridium martini*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus vespucii***, *Niobichthys*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis marapoama*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Pseudotothyris janeirensis* e *Schizolecis guntheri*.

(1) odontódeos não formando séries alinhadas, distribuídos aleatoriamente nas placas laterais

Grupo externo (com exceção de *Delturus carinotus* e *Hemipsilichthys gobio*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. bockmanni*** e ***Hisonotus vespucii***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco" e *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris obtusa*, todos os *Rhinolekos*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

99. Cobertura abdominal (mod. Gauger & Buckup, 2005 [56]); CI=0,208; RI=0,457:

(0) completamente nu (fig. 4 em Reis *et al.*, 2006)

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina rudolphi*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus jequi* e *Parotocinclus prata*.

(1) quase ou completamente coberto por placas dérmicas (fig. 8 a, b, d-g em Carvalho & Reis, 2011)

Hypostomus ancistroides, *Neoplecostomus microps*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. depressicauda*, *H. francirochai*, *H. heterogaster*, *H. notopagos* e *H. prata*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

(2) parcialmente coberto por muitas placas dérmicas, mas com grandes áreas nuas (fig. 8 c em Carvalho & Reis, 2011)

Isbrueckerichthys duseni, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus prata***, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Otothyris juquia* e *Parotocinclus jumbo*.

(3) quase completamente nu, com poucas placas esparsas na região anterior a abertura urogenital (fig. 2 a em Roxo *et al.*, 2012)

Pareiorhina carrancas, *Pareiorhina cepta* e *Pareiorhina hyptiorhachis*.

(4) quase completamente nu, com poucas placas laterais e poucas pré-anais (fig. 8 h em Carvalho & Reis, 2011)

Epactionotus bilineatus, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus heterogaster***, *Lampiella*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Pseudotothyris janeirensis* e *Schizolecis guntheri*.

(5) quase completamente nu, com odontódeos na região mediana do abdome

Hirtella.

Polimórfico: *Otothyris lophophanes* (1,2,4), *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" (0,3), *Pseudotothyris ignota* (2,4) e *Pseudotothyris obtusa* (2,4).

Comentário: O revestimento do abdome varia grandemente nas espécies de Loricariidae, sendo uma importante característica diagnóstica para muitas espécies dentro da família. É válido lembrar que o plaqueamento do abdome varia ao longo do desenvolvimento e, portanto, é fundamental o exame de indivíduos adultos. Dentre os táxons examinados, em *Astroblepus*, assim como em algumas outras espécies do grupo externo, além de uns poucos Hypoptopomatinae, o abdome é completamente nu, coberto apenas por pele (estado 0). Na maioria dos táxons analisados, todavia, o abdome apresenta algum grau de revestimento por placas dérmicas. O preenchimento parcial do abdome pode ser dividido em quatro estados relacionados ao posicionamento das placas. Em *Hirtella*, o abdome é quase completamente nu, porém existem alguns odontódeos na região mediana do abdome (estado 5). Considerou-se aqui esses odontódeos como homólogos às placas dérmicas, uma vez que a presença de odontódeos precede a formação delas (vide comentário do caráter 95). Espécies com abdome quase completamente nu podem ainda apresentar poucas placas restritas à região anterior da abertura urogenital (estado 3), ou nesta região e nas laterais do abdome (estado 4). Em Hypoptopomatinae, algumas espécies ainda apresentam grandes áreas nuas no abdome, entretanto, muitas placas estão presentes principalmente na região mediana e próximo à cintura peitoral (estado 3). Porém, a maioria dos hipoptopomatíneos apresenta muitas placas dérmicas cobrindo quase ou totalmente o abdome (estado 1).

**100. Tamanho das placas dérmicas abdominais (mod. Gauger & Buckup, 2005 [55]);
CI=0,143; RI=0,429:**

(0) pequenas, geralmente distribuídas irregularmente (fig. 8 a-c, h em Carvalho & Reis, 2011)

Hypostomus ancistroides, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus notopagos***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus vespuccii***, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis*

biamnicus, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) grandes, geralmente dispostas em séries longitudinais (fig. 8 g em Carvalho & Reis, 2011)

Acestridium martini, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis* e *Parotocinclus maculicauda*.

(2) variável, laterais grandes e medianas pequenas (fig. 8 f em Carvalho & Reis, 2011)

Hisonotus leucophrys, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vireo*, todos os *Otothyris* e *Parotocinclus cristatus*.

Polimórfico: *Hisonotus notatus* (1,2) e *Hisonotus* sp. n. "Thayer" (1,2).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina rudolphi*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus jequi* e *Parotocinclus prata*.

101. Placas abdominais laterais (Martins *et al.*, 2014 [75]); CI=0,500; RI=0,963:

(0) ausentes (fig. 3 em Martins *et al.*, 2013)

Hypostomus ancistroides, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

(1) presentes, facilmente distinguidas das demais placas abdominais (fig. 8 em Carvalho & Reis, 2011)

Acestridium martini, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, **todos os *Hisonotus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina rudolphi*, *Nannoplecostomus*, *Parotocinclus jequi* e *Parotocinclus prata*.

Comentário: No grupo externo e nos Hypoptopomatinae mais basais, todas as placas abdominais são pequenas e apresentam formato irregular (estado 0). Nos hipoptopomatíneos mais derivados, a lateral do abdome é recoberta por placas alongadas horizontalmente, em geral bem maiores do que as demais placas abdominais, chamadas aqui de placas laterais (estado 1).

102. Porção anterodorsal do focinho (Martins *et al.*, 2014 [76]; mod. Schaefer, 1991 [51]; 1998 [34]); CI=0,250; RI=0,833:

(0) nua ou com numerosas pequenas placas (fig. 2 em Martins & Langeani, 2011a)

Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

(1) com quatro placas alongadas (fig 3 a, c em Martins *et al.*, 2014)

Corumbataia tocantinensis, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(2) com duas placas (fig. 3 b em Martins *et al.*, 2014)

Acestridium martini, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus notopagos***, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, todos os *Otothyris*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jequi* e *Parotocinclus prata*.

(3) com uma placa rostral única (Fig. 8 B)

Epactionotus bilineatus, *Epactionotus gracilis*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. notopagos***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus* e *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*.

Polimórfico: *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" (2,3).

Comentário: Em *Astroblepus* a região anterior do focinho é recoberta apenas por uma pele espessa. Nos Loricariidae, entretanto, placas dérmicas estão presentes cobrindo uma extensão variável dependendo da espécie. Em todos os Loricariidae do grupo externo, assim como na maioria dos Hypoptopomatinae basais, a região anterodorsal do focinho porta muitas pequenas plaquinhas arranjadas aleatoriamente (estado 0). Em geral, anteriormente a essas placas existe uma área nua de tamanho variável, que na maioria das espécies se torna menor ao longo do desenvolvimento. Nos demais Hypoptopomatinae a região anterior do focinho é completamente coberta por placas rostrais, que na subfamília estão em número significativamente menor, de uma a quatro. Em *Corumbataia tocantinensis* e homoplasticamente em *Schizolecis* e *Pseudotothyris*, estão presentes quatro placas rostrais alongadas (estado 1). Se considerarmos a otimização acctran, o aparecimento dessa condição na base do clado *Schizolecis* + (*Pseudotothyris* + *Otothyris*) é seguida de uma reversão em *Otothyris*, que apresenta apenas duas placas, nitidamente em decorrência da perda de duas placas. A presença de apenas duas placas rostrais (estado 2) também ocorre homoplasticamente em *Parotocinclus jequi* + *P. prata*, *Corumbataia cuestae*, *Microlepidogaster sensu stricto* (*M. perforatus* + *M. dimorpha*), *Oxyropsis* + *Niobichthys*, *Curculionichthys* e em *Hisonotus notopagos*. Por estar presente apenas nessas espécies, essa condição é importante para o reconhecimento desses grupos. Dentre as espécies de *Hisonotus*, apenas *H. notopagos* apresenta um par de placas rostrais, na frente das quais podem ser observadas pequenas placas com odontódeos voltados ventralmente. Nas demais espécies do gênero, apenas uma única placa rostral está presente (estado 3). Essa condição é compartilhada pela maioria dos membros de Hypoptopomatinae e aparentemente surgiu apenas duas vezes dentro da subfamília, em *Parotocinclus jumbo* e no ancestral das demais espécies que apresentam esse estado.

103. Região anterior da(s) placas(s) rostral(is) (apenas para spp. com 4 ou menos placas); CI=0,125; RI=0,611:

(0) totalmente coberta por odontódeos (fig. 3 em Aquino *et al.*, 2001; fig. 4 em Carvalho & Reis, 2009)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus aky*, *Hisonotus armatus*, *Hisonotus bocaíuva*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus chromodontus*, *Hisonotus depressicauda*, *Hisonotus francirochai*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus leucofrenatus*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hisonotus nigricauda*, *Hisonotus notatus*, *Hisonotus paulinus*, *Hisonotus vespuccii*, *Hisonotus* sp. n. "Thayer", *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*,

Nannoplecostomus, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotothyris janeirensis*, *Pseudotothyris obtusa* e *Schizolecis guntheri*.

(1) com uma área nua, coberta pela placa, mas sem odontódeos (fig. 12 em Carvalho & Reis, 2009)

Acestridium martini, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus carreiro*, *Hisonotus charrua*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus laevior*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus taimensis*, *Hisonotus vireo*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus affinis*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassossi*, *Oxyropsis acutirostra* e *Pseudotothyris ignota*.

Polimórfico: *Hisonotus montanus*.

Não aplicável (-): Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

Indeterminado (?): *Corumbataia cuestae* e *Corumbataia tocantinensis*.

Comentário: Recentemente, descrições de algumas novas espécies de *Hisonotus* trazem como um dos caracteres diagnóstico a presença de uma banda nua no focinho, sem odontódeos, na região anterior da placa rostral (Carvalho *et al.*, 2008; Carvalho & Reis, 2009; Carvalho & Reis, 2011). Essa característica já havia sido utilizada por Garavello *et al.* (1998) para diferenciar *Otothyris lophophanes* de seus congêneres, e posteriormente por Martins *et al.* (2014) para diagnosticar *Pseudotothyris ignota*. Essa condição aparece homoplasticamente nesses táxons, assim com em alguns membros de Hypoptopomatini. Porém as espécies de *Hisonotus* que apresentam essa condição compartilham uma origem única dessa característica, que é otimizada como uma sinapomorfia do clado 78, apesar de haver reversões para o estado 0 dentro do clado. Considera-se a presença da área nua, portanto, como uma boa característica para diagnosticar espécies de *Hisonotus*, com exceção de *H. montanus*, da qual foram encontrados indivíduos com o focinho completamente coberto com odontódeos. Adicionalmente, é importante examinar sempre espécimes adultos, visto que em juvenis de

algumas espécies é possível verificar a presença de uma área nua, que desaparece quando os indivíduos atingem a fase adulta.

104. Margem posterior da placa rostral em vista dorsal (apenas para espécies com 1 ou 2 placas rostrais) (Martins *et al.*, 2014 [77]); CI=0,125; RI=0,500:

(0) reta (fig. 9 a em Schaefer, 1997)

Acestridium martini, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus gracilis*, **Hisonotus acuen**, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus britskii* e *Parotocinclus jumbo*.

(1) com uma concavidade em forma de U ou V (Fig. 8 B)

Corumbataia cuetae, *Curculionichthys oliveirai*, *Epactionotus bilineatus*, **todos os Hisonotus** (com exceção de **H. acuen**), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Nannoplecostomus*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

Polimórfico: *Otocinclus hoppei*.

Não aplicável (-): Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Pseudotothyris ignota*, *Pseudotothyris janeirensis*, *Pseudotothyris obtusa*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

105. Região anteroventral da(s) placa(s) anterior(es) do focinho (apenas para espécies com uma a quatro placas rostrais) (Martins *et al.*, 2014 [78]); CI=0,250; RI=0,769:

(0) não projetada(s) ventralmente (Fig. 10 D, E)

Corumbataia cuetae, **Hisonotus notopagos**, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(1) projetada(s) ventralmente (Fig. 10 C, F, G)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, **todos os Hisonotus** (com exceção de **H. notopagos**), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

Não aplicável (-): Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

Indeterminado (?): *Acestridium martini* e *Corumbataia tocantinensis*.

106. Margem ventromesial da(s) placa(s) rostral(is) (apenas para espécies com placa rostral projetada ventralmente) (Martins *et al.*, 2014 [79]; mod. Schaefer, 1998 [35]); CI=0,118; RI=0,286:

(0) sem ou apenas com uma pequena reentrância (fig. 26 B em Martins *et al.*, 2014)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus armatus***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus heterogaster***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus maculipinnis***, ***Hisonotus montanus***, ***Hisonotus prata***, ***Hisonotus taimensis***, ***Hisonotus vireo***, ***Hisonotus* sp. n. "Thayer"**, *Lampiella*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus cristatus* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

(1) com uma reentrância articulada com o mesetmoide (fig. 26 C em Martins *et al.*, 2014)

Curculionichthys luteofrenatus, *Curculionichthys piracanjuba*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus aky***, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus leucophrys***, ***Hisonotus nigricauda***, ***Hisonotus paulinus***, ***Hisonotus ringueleti***, ***Hisonotus vespuccii***, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jumbo* e *Parotocinclus maculicauda*.

(2) com uma projeção retangular (fig. 26 D em Martins *et al.*, 2014)

Hypoptopoma inexpectata.

Polimórfico: *Epactionotus bilineatus* (0,1), ***Hisonotus laevior*** (0,1), ***Hisonotus leucofrenatus*** (0,1), ***Hisonotus megaloplax*** (0,1) e ***Hisonotus notatus*** (0,1).

Não aplicável (-): Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus notopagos***, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, todos os *Otothyris*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

Indeterminado (?): *Acestridium martini* e *Corumbataia tocantinensis*.

107. Área anterior à narina; CI=0,125; RI=0,708:

(0) coberta por placas pequenas (fig. 9 A em Martins, 2012)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas* e *Pareiorhina hyptiorhachis*), *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Plesioptopoma* e *Pseudotocinclus tietensis*.

(1) coberta por uma única placa grande, eventualmente duas (Fig. 8 B)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. brunneus*, *H. laevior*, *H. nigricauda*, *H. notopagos*), *Lampiella*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassossi*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus* e *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

(2) coberta por 3-5 placas médias (fig. 2 em Martins & Langeani, 2011a)

Kronichthys subteres, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, ***Hisonotus brunneus***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus notopagos***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otocinclus mura*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus parahybae*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: ***Hisonotus nigricauda*** (1,2) e *Otothyris rostrata* (1,2).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

Comentário: Em *Astroblepus* e *Lithogenes* a região anterior às narinas é nua, coberta apenas por pele, por isso esse caráter foi tratado como não aplicável para esses táxons. Porém na maioria do grupo externo, essa área é coberta por várias pequenas placas, em geral contíguas, não havendo grandes espaços nus na frente da narina (estado 0). Apesar de alguns Hypoptopomatinae apresentarem essa condição, percebe-se uma tendência de redução no número dessas placas na subfamília. A maioria dos hipoptopomatíneos basais têm a região anterior às narinas portando de três a cinco placas de tamanho médio (estado 2), enquanto que espécies mais derivadas apresentam apenas uma ou duas placas grandes (estado 1). Quase

todas as espécies de *Hisonotus* compartilham essa condição, porém em várias delas existe certa variação, podendo estar presente apenas uma ou duas placas dependendo do indivíduo, ou mais raramente, nos diferentes lados de um mesmo exemplar. De acordo com Schaefer (1998), a presença de uma área nua entre a narina e as placas pré-nasais é uma característica diagnóstica para *Hisonotus*. De fato, apesar das placas pré-nasais serem maiores nas espécies que apresentam redução do número de placas, é frequente que haja uma área nua considerável anteriormente à narina. Entretanto, conforme já observado por Britski & Garavello (2007), a presença e a extensão dessa área nua varia inter e intraespecificamente, não sendo um bom caráter diagnóstico para o gênero. Além do mais essa característica está presente em outros gêneros relacionados à *Hisonotus*, como por exemplo *Otothyropsis*.

108. Placa única (não pareada), entre a série de placas pré-nasais pareadas e a placa rostral (Lehmann, 2006 [8]); CI=0,125; RI=0,767:

(0) ausente

Grupo externo, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, *Hisonotus acuen*, *Hisonotus bockmanni*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus leucophrys*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus notopagos*, *Hisonotus vireo*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Pseudotothyris*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (Fig. 8 B)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys luteofrenatus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. acuen*, *H. bockmanni*, *H. brunneus*, *H. leucophrys*, *H. megaloplax*, *H. notopagos*, *H. vespuccii* e *H. vireo*), *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis* e *Parotocinclus britskii*.

Polimórfico: *Parotocinclus cristatus* e *Hisonotus vespuccii*.

Comentário: No grupo externo e na maioria das espécies analisada, as placas pré-nasais ocorrem em pares e não há nenhuma placa central única (estado 0). Com exceção de *Curculionichtys insperatus*, *C. luteofrenatus*, *Nannoplecostomus* e *Lampiella*, a presença de uma placa ímpar, entre a placa rostral e as placas pré-nasais pareadas (estado 1) é uma

característica exclusiva do clado 60, que inclui a grande maioria das espécies de *Hisonotus*, bem como *Otothyropsis* e alguns *Parotocinclus*. De maneira geral, essa placa não pareada se encaixa em uma reentrância em forma de “U” ou “V” na margem posterior da placa rostral.

109. Placas internasais (mod. Lehmann, 2006 [9]); CI=0,105; RI=0,433:

(0) ausentes

Hisonotus aky, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus vireo* e *Otocinclus affinis*.

(1) presentes duas ou mais placas (fig. 3 A em Ribeiro *et al.*, 2012)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Curculionichthys insperatus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus montanus***, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Nannoplecostomus* e *Niobichthys*, *Plesioptopoma*, todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos capetinga* e *Rhinolekos schaefer*.

(2) presente uma placa única, podendo ou não projetar-se além dos nasais (fig. 6 em Calegari *et al.*, 2011)

Hirtella, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. aky*, *H. montanus*, *H. ringueleti*, *H. vireo*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos* sp. n. e *Schizolecis guntheri*.

Polimórfico: *Parotocinclus cristatus* (0,2).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp. e *Lithogenes wahari*.

110. Placa lateronasal (Martins *et al.*, 2014 [81]); CI=0,143; RI=0,600:

(0) ausente, infraorbital 2 formando a borda lateral da câmara nasal

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Harttia kronei*, *Hypostomus ancistroides*, *Hirtella*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis* e **todos os *Hypoptopomatinae*** (com exceção de *Acestridium martini*, *Gymnotocinclus*, *Parotocinclus jumbo* e todos os *Rhinolekos*).

(1) presente, entre o infraorbital 2 e a borda lateral da câmara nasal (fig. 4 em A, E em Martins *et al.*, 2014)

Delturus carinotus, *Hemipsilichthys gobio*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Acestridium martini*, *Gymnotocinclus*, *Parotocinclus jumbo* e todos os *Rhinolekos*.

Polimórfico: *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina rudolphi*,

111. Placa pós-rostral 2 (mod. Martins *et al.*, 2014 [82]); CI=0,222; RI=0,500:

(0) presente como um elemento único (Fig. 14 B, D, E)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Kronichthys heylandi* e *Kronichthys subteres*), *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. acuen***, ***H. bockmanni***, ***H. charrua*** e ***H. depressicauda***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) fusionada à placa pós-rostral 3 (Fig. 14 A, C, F)

Kronichthys subteres, *Acestridium martini*, ***Hisonotus acuen***, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus depressicauda***, *Otocinclus affinis*, todos os *Otothyris*, *Oxyropsis acutirostra*, *Plesioptopoma* e todos os *Pseudotothyris*.

(2) fusionada à placa pós-rostral 1

Nannoplecotomus.

(3) fusionada ao infraorbital 2

Polimórfico: *Kronichthys heylandi* (0,1), ***Hisonotus charrua*** (0,1), *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo" (0,1), *Otothyropsis biannicus* (0,3), *Otothyropsis piribebuy* (0,1) e *Parotocinclus cristatus* (0,1).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha".

Comentário: A maioria dos táxons analisados apresenta a placa pós-rostral 2 como um elemento único (estado 0). Porém, é bastante frequente que esta placa esteja fusionada a

outros elementos da série pós-rostral ou infraorbital. A fusão foi sugerida nesses casos, devido ao formato da placa resultante, uma vez que suturas estão completamente ausentes.

112. Contato entre a placa pós-rostral 4 (ou posterior) e a série infraorbital (mod. Martins *et al.*, 2014 [83]; mod. Lehmann, 2006 [2]); CI=0,235; RI=0,618:

(0) ausente, com pequenas placas entre elas (Fig. 14 B)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Neoplecostomus microps* e *Pareiorhina cepta*) e *Parotocinclus prata*.

(1) presente, com os infraorbitais 2, 3 e 4 (Fig. 14 D, E)

Pareiorhina cepta, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. bockmanni*), *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otothyris rostrata*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos schaeferi* e *Rhinolekos* sp. n..

(2) presente, com os infraorbitais 3 e 4 (Fig. 14 A, C, F)

Curculionichthys luteofrenatus, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus bockmanni***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris lophophanes*, *Otothyris travassossi*, todos os *Pseudotothyris* e *Rhinolekos garavelloi*.

(3) presente, apenas com o infraorbital 2

(4) presente, com os infraorbitais 2 e 3

Gymnotocinclus, *Hypoptopoma inexpectata*, *Oxyropsis acutirostra* e *Plesioptopoma*.

(5) ausente, com uma área nua entre elas

Lithogenes wahari.

Polimórfico: *Neoplecostomus microps* (0,3), *Microlepidogaster perforatus* (1,2), *Rhinolekos britskii* (1,2) e *Schizolecis guntheri* (1,2).

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp..

Miscelânea

113. Tamanho dos odontódeos na margem anterior do focinho (Martins *et al.*, 2014 [84]; mod. Schaefer, 1998 [39]; mod. Calegari, 2010, [46]); CI=0,333; RI=0,872:

(0) igualmente pequenos dorsal e ventralmente, semelhantes aos outros no restante da cabeça (Fig. 27 C)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp. e *Lithogenes wahari*) *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis* e todos os *Rhinolekos*.

(1) heterogeneamente aumentados, odontódeos dorsais maiores que os ventrais (Fig. 27 B)

Todos os *Pseudotothyris*.

(2) igualmente grandes dorsal e ventralmente (Fig. 27 A, D)

Acestridium martini, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys parsi*, *Curculionichthys piracanjuba*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. bockmanni* e *H. montanus*), *Lampiella*, *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus maculicauda* e *Schizolecis guntheri*.

(3) heterogeneamente aumentados, odontódeos ventrais maiores que os dorsais

Epactionotus bilineatus, *Epactionotus gracilis*, ***Hisonotus bockmanni***, ***Hisonotus montanus***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otothyropsis alicula* e *Parotocinclus cristatus*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

Comentário: No grupo externo e nos Hypoptopomatinae basais, a(s) placa(s) anterior(es) do focinho portam pequenos odontódeos, semelhantes àqueles presentes no restante da cabeça e corpo (estado 0). Dentro de Hypoptopomatinae, entretanto, a maioria das espécies possui odontódeos aumentados na região anterior do focinho, podendo estes serem homogeneamente mais desenvolvidos (estado 2), ou maiores na região dorsal (estado 1) ou na ventral (estado 3). Durante o desenvolvimento, a placa rostral portando esses odontódeos bem desenvolvidos é

uma das primeiras placas da cabeça a se formar, e é bem provável que esses odontódeos estejam diretamente relacionados à fixação dos hipoptopomatíneos na vegetação marginal.

Schaefer (1998) aponta a presença de odontódeos aumentados na região anterior do focinho em *Hisonotus* como uma característica diagnóstica. Essa característica foi durante muito tempo utilizada para diferenciar *Hisonotus* de *Microlepidogaster*, dois gêneros considerados sinônimos até 1998. O recente aumento do conhecimento acerca da diversidade de Hypoptopomatinae, com a descrição de alguns novos gêneros e dezenas de espécies para a subfamília, tornou o uso dessa característica ineficiente, visto que assim como *Hisonotus* outros gêneros próximos também apresentam odontódeos bem desenvolvidos, como é o caso de *Otothyropsis*.

114. Forma dos odontódeos da margem anterodorsal do focinho (Lehmann, 2006 [162]; Martins *et al.*, 2014 [85]); CI=0,200; RI=0,200:

(0) com extremidade em forma de ponta (Fig. 27)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Hypostomus ancistroides*) e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias" e *Parotocinclus jumbo*).

(1) com extremidade arredondada, odontódeos em forma de folha em vista dorsal da cabeça (fig. 2 a, b em Martins & Langeani, 2011b)

Hypostomus ancistroides, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias" e *Parotocinclus jumbo*.

Não aplicável (-): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari* e *Gymnotocinclus*.

115. Odontódeos na margem posterior do parieto-supraoccipital em adultos (Martins *et al.*, 2014 [87]; mod. Schaefer, 1998 [20]); CI=0,091; RI=0,444:

(0) pouco desenvolvidos, semelhantes aos do restante da cabeça e corpo

Grupo externo, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. bocaiuva*, *H. carreiro*, *H. charrua*, *H. francirochai*, *H. iota*, *H. prata* e *H. ringueleti*), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*,

Parotocinclus maculicauda, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) bem desenvolvidos, muito maiores que a maioria do restante da cabeça e corpo

Corumbataia cuestae, *Corumbataia tocantinensis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus carreiro***, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus iota***, ***Hisonotus prata***, *Otocinclus affinis*, todos os *Otothyris*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus cristatus* e todos os *Pseudotothyris*.

Polimórfico: ***Hisonotus ringueleti*** (0,1), *Microlepidogaster dimorpha* (0,1) e *Microlepidogaster perforatus* (0,1).

Comentário: Dentro de Hypoptopomatinae é comum que indivíduos juvenis apresentem odontódeos bem desenvolvidos sobre a extremidade posterior do supraoccipital. Ao longo do desenvolvimento esses odontódeos são aparentemente substituídos por odontódeos de tamanho semelhante ao do restante da cabeça. Assim, no grupo externo e na maioria dos Hypoptopomatinae, odontódeos aumentados na margem posterior do supraoccipital estão completamente ausentes nos adultos (estado 0). Em alguns hipoptopomatinae, entretanto, um pequeno tufo de odontódeos bem desenvolvidos está presente no supraoccipital (estado 1). A presença dessa condição em algumas espécies de *Hisonotus* é utilizada como característica diagnóstica, e segundo a presente análise, tratam-se de surgimentos independentes.

116. Barbilhão maxilar (Martins *et al.*, 2014 [88]); CI=0,200; RI=0,600:

(0) livre do lábio distalmente

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Gymnotocinclus* e *Parotocinclus jumbo*).

(1) completamente adnato ao lábio (fig. 5 em Britski, 1997)

Harttia kronei, *Hirtella*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Gymnotocinclus* e *Parotocinclus jumbo*.

117. Opérculo da íris (Schaefer, 1998 [42]); CI=0,125; RI=0,588:

(0) ausente

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Chauliocheilos*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster perforatus*, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, todos os *Otothyris*, *Oxyropsis acutirostra*, *Plesioptopoma*, todos os *Pseudotothyris* e *Schizolecis guntheri*

(1) presente (fig. 4 em Douglas, 2002)

Grupo externo (com exceção de *Astroblepus* sp. e *Lithogenes wahari*), *Acestridium martini*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, **todos os Hisonotus**, *Lampiella*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus affinis*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos*.

Comentário: O opérculo da íris é uma projeção com capacidade de dilatação e retração de acordo com a condição de iluminação no ambiente. Segundo Douglas *et al.* (2002), em Loricariidae, assim como em outros grupos de hábito de vida associado ao fundo, essa estrutura teria como função a camuflagem do animal, uma vez que a pupila tem grande mobilidade, sendo muito destoante do restante do corpo. Assim, como potenciais predadores vêm de cima, a presença do opérculo da íris em forma de meia lua seria capaz de distorcer o formato do olho, se misturando com o padrão de colorido do corpo, possibilitando com que o peixe se camufle ao mesmo tempo mantendo sua visão nas direções anterior, posterior e ventral.

Em *Astroblepus* o opérculo da íris está ausente (estado 0). Apesar de *Lithogenes* compartilhar essa condição, a grande maioria dos Loricariidae apresenta essa estrutura bem desenvolvida (estado 1). Dentro de Hypoptopomatinae, a perda do opérculo da íris ocorreu independentemente algumas vezes, entretanto, sua ausência é otimizada como sinapomorfia da tribo Hypoptopomatini e do clado *Schizolecis* + (*Pseudotothyris* + *Otothyris*). A ausência dessa característica é bastante rara dentro da família e, portanto, é um caráter diagnóstico bastante útil para as espécies que carecem do opérculo da íris.

118. Aba de pele sobre o primeiro raio da nadadeira pélvica, em machos (Schaefer, 1998 [45]); CI=0.200; RI=0.667:

(0) ausente

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Kronichthys subteres*, *Acestridium martini*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Oxyropsis acutirostra* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente (fig. 6 em Britski, 1997)

Hirtella, *Isbrueckerichthys duseni*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi* e **todos os Hypoptopomatinae** (com exceção de *Acestridium martini*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Oxyropsis acutirostra* e *Schizolecis guntheri*).

Indeterminado (?): *Harttia kronei*, *Corumbataia tocantinensis*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias".

**119. Dimorfismo sexual no comprimento da nadadeira pélvica (Pereira, 2008 [231]);
CI=0,056; RI=0,320:**

(0) ausente, machos e fêmeas com nadadeiras de mesmo comprimento

Astroblepus sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Isbrueckerichthys duseni*, *Kronichthys heylandi*, *Neoplecostomus microps*, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys paresi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, ***Hisonotus chromodontus***, ***Hisonotus vireo***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda*, *Rhinolekos schaeferi* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente, em machos nadadeira pélvica mais longa, os raios adpressos atingem a origem da nadadeira anal (fig. 2 em Pereira *et al.*, 2014)

Hypostomus ancistroides, *Hirtella*, *Kronichthys subteres*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Pareiorhina rudolphi*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. chromodontus*** e ***H. vireo***), *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Otocinclus hoppei*, todos os *Otothyris*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", todos os *Pseudotothyris*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga*, *Rhinolekos garavello* e *Rhinolekos* sp. n..

Indeterminado (?): *Hemipsilichthys gobio*, *Harttia kronei*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Acestridium martini*, ***Hisonotus maculipinnis***, *Lampiella*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Niobichthys*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae* e *Pseudotocinclus tietensis*.

**120. Dimorfismo sexual no tamanho da câmara nasal (Martins *et al.*, 2014 [91]);
CI=0,077; RI=0,750:**

(0) ausente

Grupo externo, *Chauliocheilos*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys paresi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus charrua***, ***Hisonotus***

chromodontus, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus hoppei*, *Otothyris lophophanes*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente, machos com câmara nasal dilatada, mais larga e longa que nas fêmeas (fig. 3 em Martins & Langeani, 2011b; fig. 6 em Calegari *et al.*, 2011)

Corumbataia cuestae, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de *H. charrua* e *H. chromodontus*), *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus mura*, *Otothyris juquiae*, *Otothyris rostrata*, *Otothyris travassosi*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus maculicauda*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha" e todos os *Pseudotothyris*.

Indeterminado (?): *Harttia kronei*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Acestridium martini*, *Hisonotus maculipinnis*, *Hypoptopoma inexpectata*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias".

Comentário: No grupo externo e na maioria dos Hypoptopomatinae basais a câmara nasal tem tamanho semelhante independentemente do sexo do indivíduo analisado (estado 0). Na grande maioria dos Hypoptopomatinae derivados, incluindo-se aí todas as espécies de *Hisonotus* (com exceção de *H. charrua*), a narina é nitidamente mais dilatada em machos do que em fêmeas (estado 1). Nas espécies em que esse dimorfismo é mais evidente não há sobreposição para os valores do comprimento e da largura da narina, sendo sempre maior em machos (*e.g.* Martins & Langeani, 2011b). Esse dimorfismo está associado a outras modificações além do simples tamanho da narina. Devido à modificação das placas cefálicas, para acomodar uma narina maior, machos em geral apresentam um focinho mais curto e truncado anteriormente. Adicionalmente, é sabido que ocorrem também diferenças no órgão olfatório, com machos tendo mais lamelas que fêmeas (Rosa, 2015). Não há registro de estudos sobre as implicações de narinas dilatadas em machos, mas é bastante plausível que estejam relacionadas ao reconhecimento de substâncias químicas ligadas ao encontro e identificação de parceiros.

121. Fenda axilar da nadadeira peitoral (Martins *et al.*, 2014 [91]; mod. Gauger & Backup, 2005 [57]); CI=0,143; RI=0,721:

(0) ausente em adultos e juvenis

Harttia kronei, *Hypostomus ancistroides*, *Kronichthys heylandi*, *Pareiorhaphis hystrix*, *Pareiorhina brachyrhyncha*, todos os *Otothyris* e *Schizolecis guntheri*.

(1) presente apenas em juvenis

Isbrueckerichthys duseni, *Kronichthys subteres*, *Neoplecostomus microps*, *Pareiorhaphis cameroni*, *Pareiorhina rudolphi*, *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster longicolla*, *Otothyropsis alicula*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus tietensis*, *Rhinolekos britskii*, *Rhinolekos capetinga* e *Rhinolekos garavelloi*, *Rhinolekos* sp. n..

(2) presente em adultos e juvenis (fig. 10 em Reis & Schaefer, 1998; fig. 2 em Kiehl *et al.*, 2006)

Acestridium martini, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys insperatus*, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys paresi*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. bocaiuva***), *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Otocinclus mura*, *Otothyropsis biannicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus maculicauda* e todos os *Pseudotothyris*.

Juvenis indisponíveis, mas fenda ausente em adultos (0,1): *Astroblepus* sp., *Lithogenes wahari*, *Delturus carinotus*, *Hemipsilichthys gobio*, *Hirtella*, *Pareiorhina carrancas*, *Pareiorhina cepta*, *Pareiorhina hyptiorhachis*, *Chauliocheilos*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bocaiuva***, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Nannoplecostomus*, *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Pseudotocinclus parahybae* e *Rhinolekos schaeferi*.

Comentário: A fenda axilar peitoral é um orifício de forma e tamanho variáveis localizado dorsalmente à origem da nadadeira peitoral. A presença dessa fenda já foi reportada para muitos Siluriformes: Aspredinidae, Auchenipteridae, Callichthyidae, Cetopsidae, Doradidae, Heptapteridae, Loricariidae, Pimelodidae e Pseudopimelodidae (Reis & Schaefer, 1998, Martins & Langeani, 2011a). Em Loricarioidea, em geral, a fenda peitoral é um poro grande alongado, inclinado 45° em relação ao eixo do corpo (fig. 10 em Reis & Schaefer, 1998; fig. 2 em Kiehl *et al.*, 2006). Dentre os Loricariidae, a presença da fenda foi observada pela primeira vez por Reis & Schaefer (1998) em *Epactionotus*, um Hypoptopomatinae. Mas essa estrutura também está presente em Loricariinae, Hypostominae e Neoplecostominae. Em Lithogeneinae e Delturinae, as demais subfamílias de Loricariidae, a fenda nunca foi observada, pelo menos nos exemplares adultos que foram examinados.

A fenda axilar peitoral serve como abertura externa da glândula axilar, que é uma invaginação do tegumento (fig. 3 em Kiehl *et al.*, 2006). De acordo com Kiehl *et al.* (2006), a

secreção da glândula axilar compõe a descarga de substâncias induzidas pelo estresse, e pode estar relacionada a funções bactericidas, protegendo o peixe no caso de lesões causadas por predadores ou de infestações.

Dentre os táxons examinados, no grupo externo e em muitos Hypoptopomatinae basais a fenda peitoral está completamente ausente (estado 0) ou presente apenas em exemplares juvenis (estado 1). Na maioria dos táxons derivados, por outro lado, a fenda peitoral está presente tanto em juvenis como em adultos (estado 2). Assim, a persistência da fenda é claramente a conservação de uma característica pedomórfica. Apenas em *Otothyris* e *Schizolecis* a fenda está completamente ausente, mesmo em exemplares muito pequenos (menor exemplar examinado 12,9 mm CP).

Às espécies nas quais a fenda estava ausente nos adultos, mas cujos juvenis não puderam ser examinados, foram atribuídas a codificação (0,1), por serem os únicos estados possíveis.

122. Colorido em vida; CI=0,333; RI=0,778:

(0) marrom a preto

Grupo externo e todos os Hypoptopomatinae (com exceção de *Hisonotus aky*, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus vireo* e *Parotocinclus jumbo*).

(1) verde (fig. 37 em Carvalho & Reis, 2011)

Hisonotus aky, *Hisonotus brunneus*, *Hisonotus heterogaster*, *Hisonotus iota*, *Hisonotus megaloplax*, *Hisonotus montanus*, *Hisonotus prata*, *Hisonotus ringueleti*, *Hisonotus vireo* e *Parotocinclus jumbo*.

Indeterminado (?): *Acestridium martini*.

Comentário: Apesar dos cascudos poderem apresentar diversos padrões de colorido, frequentemente com faixas e máculas ao longo do corpo e nadadeiras, a cor predominante nesses peixes varia de preto ou cinza escuro a vários tons de marrom (estado 0). Diferentemente, dentro de Hypoptopomatinae, *Acestridium dichromum*, *Parotocinclus jumbo* e algumas espécies de *Hisonotus* apresentam uma coloração esverdeada (estado 1).

Retzer *et al.* (1999) foi o primeiro a relatar essa coloração esverdeada em Hypoptopomatinae, na descrição de *Acestridium dichrorum*, associando-a a camuflagem já que a espécie tem capacidade de mudança de cor. Em *Hisonotus*, Azpelicueta *et al.* (2004) observaram essa coloração incomum em *Hisonotus aky*, descrito inicialmente como

Epactionotus aky pelos autores. Segundo aquaristas, esses animais quando mantidos em cativeiro modificam sua coloração para marrom de maneira reversiva, muito provavelmente em decorrência de mudanças de humor e/ou interações intraespecíficas, e não por alimentação ou qualidade química da água (Azpelicueta *et al.*, 2004). Carvalho & Reis (2009; 2011) observaram e descreveram a coloração esverdeada em várias outras espécies de *Hisonotus* que ocorrem nas bacias do rio Uruguai e Laguna dos Patos. De acordo com a presente análise, dentro de *Hisonotus*, essa condição parece ter surgido duas vezes independentemente, nos clados 79 e 89. Apesar do registro da mudança de coloração verde para marrom em outros Hypoptopomatinae, a utilização dessa característica como diagnóstica para algumas espécies de *Hisonotus* se baseia, segundo Carvalho & Reis (2011), no fato de algumas espécies nunca apresentarem a coloração verde, mesmo quando coletadas sintopicamente com espécies que tem coloração esverdeada.

123. Coloração da região anterior à narina; CI=0,143; RI=0,760:

(0) com pigmentação semelhante ao restante da cabeça (fig. 1 em Martins & Langeani, 2012)

Grupo externo, *Acestridium martini*, *Chauliocheilos*, *Corumbataia cuestae*, *Corumbataia tocantinensis*, *Curculionichthys oliveirai*, *Curculionichthys piracanjuba*, *Gymnotocinclus*, ***Hisonotus bocaiuva***, ***Hisonotus depressicauda***, ***Hisonotus francirochai***, ***Hisonotus laevior***, ***Hisonotus vespucii***, *Hypoptopoma inexpectata*, *Lampiella*, *Microlepidogaster discus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Pardo", *Nannoplecostomus*, *Niobichthys*, *Otocinclus affinis*, *Otocinclus hoppei*, *Parotocinclus cristatus*, *Parotocinclus jequi*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Parotocinclus* sp. n. "Jequitinhonha", *Plesioptopoma*, *Pseudotocinclus parahybae*, *Pseudotocinclus tietensis*, todos os *Rhinolekos* e *Schizolecis guntheri*.

(1) com duas faixas longitudinais paralelas claras muito conspícuas (fig. 36 em Carvalho & Reis, 2011)

Curculionichthys insperatus, *Curculionichthys luteofrenatus*, *Curculionichthys parsi*, *Epactionotus bilineatus*, *Epactionotus gracilis*, *Eurycheilichthys pantherinus*, **todos os *Hisonotus*** (com exceção de ***H. bocaiuva***, ***H. depressicauda***, ***H. francirochai***, ***H. laevior*** e ***H. vespucii***), *Microlepidogaster arachas*, *Microlepidogaster dimorpha*, *Microlepidogaster longicolla*, *Microlepidogaster perforatus*, *Microlepidogaster* sp. n. "Três Marias", *Otocinclus mura*, *Otothyropsis alicula*, *Otothyropsis biamnicus*, *Otothyropsis marapoama*, *Otothyropsis piribebuy*, *Parotocinclus maculicauda*, *Pseudotothyris ignota* e *Pseudotothyris obtusa*.

(2) com uma banda longitudinal central clara muito conspícua (fig. 13 em Martins *et al.*, 2014)

Todos os *Otothyris*, *Otothyropsis* sp. n. "São Francisco", *Oxyropsis acutirostra*, *Parotocinclus aripuanensis*, *Parotocinclus britskii* e *Pseudotothyris janeirensis*.

DISCUSSÃO



DISCUSSÃO

As relações filogenéticas envolvendo Hypoptopomatinae já foram objeto de diversos estudos morfológicos (Schaefer, 1991, 1998; Gauger & Buckup, 2005; Lehmann, 2006; Calegari, 2010; Martins, 2012; Martins *et al.*, 2014; Delapieve, 2014) e moleculares (Cramer *et al.*, 2007, 2011; Chiachio *et al.*, 2008; Roxo *et al.*, 2014). De acordo com as primeiras análises envolvendo o grupo, Schaefer (1991; 1998) sugere a divisão da subfamília em duas tribos: Hypoptopomatini e Otothyriini. A descoberta de uma diversidade antes impensada dentro da subfamília, que atualmente conta com 150 espécies válidas (Eschmeyer, 2016), trouxe grande impacto nas filogenias de Hypoptopomatinae. Assim, muitas relações internas do grupo não se sustentaram e nenhum outro estudo morfológico recuperou a tribo Otothyriini como monofilética. Por outro lado, recentemente, Chiachio *et al.* (2008), baseados em dados moleculares, encontraram dois grupos monofiléticos e elevaram as tribos Hypoptopomatini e Otothyriini à subfamílias.

Atualmente, não existe consenso sobre a utilização do termo Hypoptopomatinae, que vem sendo empregado em dois contextos distintos conforme explicado acima. Apesar disso, o uso do termo mais abrangente, que inclui um maior número de espécies, ou seja, aquele segundo a concepção morfológica é claramente o mais aceito e mais utilizado pela comunidade científica. Aqui, portanto, utilizamos o termo Hypoptopomatinae nesse sentido, mais especificamente Hypoptopomatinae *sensu* Martins *et al.*, 2014 que é o trabalho mais recente publicado sobre as relações filogenéticas da subfamília.

Neste contexto, todos os gêneros de Hypoptopomatinae foram contemplados nesta análise filogenética, que é a maior em número de espécies para a subfamília até o presente momento, com 86 espécies, sendo 80 delas já descritas e válidas. A seguir, serão discutidos aspectos gerais sobre as relações filogenéticas envolvendo essas espécies, com ênfase principalmente nas espécies de *Hisonotus*, objetivo primário desse trabalho.

Considerações Gerais sobre a Topologia da Árvore

Conforme esperado e já sugerido por outros autores (*e. g.* Schaefer, 2003b; Reis *et al.*, 2006), *Lithogenes* Eigenmann, 1909 foi recuperado como grupo mais basal de Loricariidae (clado 1), seguido de Delturinae, que é aqui recuperado como monofilético.

Hypoptopomatinae também é recuperado como um grupo monofilético, diferentemente de Neoplecostominae que aparece como polifilético. O monofiletismo de Loricariinae e Hypostominae não foi testado, devido à inclusão de apenas uma espécie de cada uma dessas subfamílias, além de estar totalmente fora do escopo do presente trabalho.

As relações filogenéticas envolvendo Hypoptopomatinae e Neoplecostominae vêm sendo abordadas em diversos estudos morfológicos (Lehmann, 2006; Pereira, 2008; Calegari, 2010; Martins, 2012; Martins *et al.*, 2014) e moleculares (Cramer *et al.*, 2007, 2011; Chiachio *et al.*, 2008; Roxo *et al.*, 2014). Entretanto, esses estudos são bastante divergentes sobre o monofiletismo dessas duas subfamílias e sobre sua composição genérica, principalmente com relação ao posicionamento dos gêneros *Kronichthys*, *Pareiorhina* e *Pseudotocinclus*. Apesar de não serem totalmente concordantes entre si, nas análises morfológicas Hypoptopomatinae sempre aparece como um grupo monofilético, no qual *Pseudotocinclus* está incluso. De acordo com Lehmann (2006), a subfamília ainda compreenderia *Kronichthys*, e também *Pareiorhina* segundo Pereira (2008). Apesar dessas hipóteses, nenhuma proposição formal de realocação de *Pareiorhina* e *Kronichthys* para Hypoptopomatinae foi feita até o momento. As análises moleculares, por outro lado, apesar de não serem totalmente concordantes entre si, encontram as espécies de Neoplecostominae inseridas dentro do clado que representa os Hypoptopomatinae *sensu* Martins *et al.* (2014), com *Pseudotocinclus*, *Pareiorhina* e *Kronichthys* mais proximamente relacionados aos Neoplecostominae.

Na presente análise, como já apontado, Neoplecostominae *sensu* Pereira, 2008 não foi recuperado como um grupo monofilético. A subfamília fica restrita a *Pareiorhina rudolphi* + (*Neoplecostomus* + *Isbrueckerichthys*) (clado 7). As relações de *Hirtella* e das espécies de *Pareiorhaphis*, entre si e com esse clado, aparecem como incertas, o que é representado pela politomia no clado 6. *Kronichthys* é recuperado como monofilético, mas suas relações dentro de Loricariidae também aparecem como incertas. Já *Pareiorhina* não é recuperado como grupo monofilético, como já apontado por outros trabalhos (Roxo *et al.*, 2012; 2014), sendo a espécie-tipo, *P. rudolphi*, membro da subfamília Neoplecostominae conforme já mencionado acima. Contrariamente àqueles estudos, as demais espécies do gênero incluídas na análise, *P. brachyrhyncha* Chamon, Aranda & Buckup, 2005, *P. carrancas* Bockmann & Ribeiro, 2003, *P. cepta* Roxo, Silva, Mehanna & Oliveira, 2012 e *P. hyptiorhachis* Silva, Roxo & Oliveira, 2013 mostram-se mais relacionadas aos

Hypoptopomatinae do que aos Neoplecostominae, e segundo a topologia da árvore poderiam ser consideradas hipoptopomatíneos basais.

De fato, *P. brachyrhynca*, *P. carrancas*, *P. cepta* e *P. hyptiorhachis* compartilham muitas características presentes em poucos ou nenhum outro Loricariidae com exceção de Hypoptopomatinae. Dentre elas pode-se citar a ausência de uma grande área nua anterior à origem da nadadeira anal, comum principalmente entre os Neoplecostominae. Nessas espécies de *Pareiorhina*, as placas da série ventral projetam-se ventralmente, contatando-se na linha mediana do corpo e cobrindo parcialmente o primeiro pterigióforo da nadadeira anal, assim como em Hypoptopomatinae. Além disso, as placas cefálicas anteriores à narina são reduzidas em número, em geral, dez ou menos placas de tamanho médio a grande, condição bastante diferente das espécies de Neoplecostominae, cujas placas são pequenas e numerosas. Por fim, podem apresentar pequenos odontódeos sobre a cintura peitoral, condição única presente apenas Hypoptopomatinae e em nenhum outro Loricariidae.

Apesar desses resultados, ainda é precoce a proposição de mudanças taxonômicas com relação a essas espécies de *Pareiorhina*. Parece bastante plausível que elas não sejam *Pareiorhina sensu stricto*, devido à presença de vários caracteres morfológicos e aparentemente também moleculares, o que restringiria o gênero apenas à espécie-tipo. Porém, há uma grande semelhança morfológica entre *P. brachyrhynca*, *P. carrancas*, *P. cepta*, *P. hyptiorhachis* e também *P. pelicicei* (espécie não incluída nessa análise), o que pode ser um indicativo dessas espécies serem relacionadas, possivelmente em nível genérico. Assim, um estudo mais detalhado acerca dessas espécies mostra-se necessário, a fim de subsidiar futuras mudanças na nomenclatura e está em desenvolvimento por F. Langeani (*com. pess.*).

Considerações Gerais sobre Hypoptopomatinae

O monofiletismo de Hypoptopomatinae *sensu* Martins *et al.*, 2014 é corroborado e a subfamília aqui compreende os seguintes 23 gêneros: *Acestridium*, *Chauliocheilos* Martins, Rosa, Andrade & Langeani, 2014, *Corumbataia*, *Curculionichthys* Roxo, Silva, Ochoa & Oliveira, 2015, *Epactionotus*, *Eurycheilichthys*, *Gymnotocinclus* Carvalho, Lehmann & Reis, 2008, *Hisonotus*, *Hypoptopoma*, *Lampiella* Isbrücker, 2001, *Microlepidogaster*, *Nannoplecostomus* Ribeiro, Lima & Pereira, 2012, *Niobichthys*, *Otocinclus*, *Otothyris*, *Otothyropsis* Ribeiro, Carvalho & Melo, 2005, *Oxyropsis*, *Parotocinclus*, *Plesioptopoma*

Reis, Pereira & Lehmann, 2012, *Pseudotocinclus*, *Pseudotothyris*, *Schizolecis* e *Rhinolekos* Martins & Langeani, 2011. Refutando as hipóteses moleculares e corroborando as morfológicas, *Pseudotocinclus* é recuperado como um hipoptopomatíneo, com posição basal dentro da subfamília. É válido ressaltar que apesar de algumas espécies de *Pareiorhina* mostrarem-se filogeneticamente relacionadas a Hypoptopomatinae, elas não foram aqui consideradas como membros da subfamília pelos motivos citados acima.

De acordo com a presente análise, Hypoptopomatinae (clado 13) é suportado por 12 sinapomorfias não-ambíguas: **1)** porção anterolateral do mesetmoide delgada (**car. 3, 0→1**), condição compartilhada pela grande maioria das espécies do grupo; **2)** margem anterior do mesetmoide com um processo cartilaginoso (**car. 5, 1→0**), característica que aparece como uma reversão em Hypoptopomatinae, mantendo-se apenas em alguns táxons basais e posteriormente aparecendo independentemente em *Acestridium* e *H. paulinus*; **3)** margem dorsal do hiomandibular igual ou mais longa que a margem dorsal do metapterigoide (**car. 22, 1→0**); **4)** margem posterior do hiomandibular expandida além da crista (**car. 24, 1→0**), condição mantida na maior parte do grupo, com reversão apenas em *P. prata*, *Corumbataia* e *H. montanus*; **5)** porção ventral do processo dorsolateral do pré-maxilar longo (**car. 29; 0→1**); **6)** placa faríngea superior grande (**car. 41; 1→0**); **7)** margem ventral do epibrânquial 4 fortemente côncava (**car. 48, 0→1**); **8)** processo dorsomesial do infrafarinobranquial 3 presente (**car. 49, 0→1**); **9)** primeiro raio da nadadeira peitoral com até 8 segmentos cartilaginosos ou apenas com a base ossificada, restritos a sua porção mais distal (**car. 76, 0→1**), condição com poucas reversões dentro da subfamília, sendo mantida na grande maioria das espécies; **10)** *arrector fossa* parcialmente fechada com abertura relativamente ampla (**car. 77, 0→1**), característica exclusiva de Hypoptopomatinae, apesar de sofrer modificações dentro do grupo; **11)** crista ventral do basipterígeo passando pela cartilagem do basipterígeo (**car. 89, 1→0**); e **12)** série mediana de placas sem placas não perfuradas ou faltantes no meio da série (**car. 93, 1→0**).

Schaefer (1998) encontrou seis sinapomorfias para Hypoptopomatinae: 1) cápsula nasal aberta ventralmente; 2) pterótico composto com muitas fenestras aumentadas; 3) canal do metapterigoide presente; 4) *arrector fossa* fechada; 5) presença de placa rostral única; e 6) odontódeos aumentados na margem dorsal e ventral do focinho. Nenhuma dessas sinapomorfias é aqui recuperada para Hypoptopomatinae, e existem duas principais razões para essa divergência. A primeira é a ampliação do grupo externo, principalmente relacionada à inclusão de mais espécies de Neoplecostominae, uma vez que Schaefer (1998) havia

analisado apenas *Neoplecostomus microps* (Steindachner, 1877). Segundo, mas não menos importante, foi a recente descoberta e descrição de diversas espécies com posicionamento basal dentro de Hypoptopomatinae, como é o caso, por exemplo, dos gêneros *Chauliocheilos*, *Plesioptopoma* e *Rhinolekos*. Assim, as características 1 e 3 são comuns em espécies do grupo externo e por isso são otimizadas aqui como sinapomorfias de clados mais inclusivos, abrangendo um grupo maior de espécies. Por outro lado, as características 2, 4, 5 e 6 estão ausentes na maioria dos táxons basais recentemente descobertos e, portanto, aparecem como sinapomorfias de clados menos inclusivos, dentro da subfamília.

Martins *et al.* (2014) já não haviam encontrado as sinapomorfias sugeridas por Schaefer (1998), no lugar propuseram três sinapomorfias para a subfamília: 1) suprapreopérculo ausente; primeiro pterigióforo da nadadeira anal contatando o espinho hemal da 14^a vértebra; e 3) *arrector fossa* parcialmente fechada com abertura relativamente ampla. Dessas sinapomorfias, apenas a terceira é aqui recuperada para Hypoptopomatinae. As demais são otimizadas também como sinapomorfias para grupos mais inclusivos.

Relações Filogenéticas para os Gêneros de Hypoptopomatinae

A tribo Hypoptopomatini, composta por *Niobichthys*, *Otocinclus*, *Hypoptopoma*, *Acestridium* e *Oxyropsis*, foi recuperada como monofilética (clado 41). Entretanto Otothyriini *sensu* Schaefer (1998) é parafilética, conforme já proposto por vários autores (Gauger & Buckup, 2005; Lehmann, 2006; Martins, 2012; Martins *et al.*, 2014).

O monofilatismo de *Curculionichthys*, *Otothyris*, *Pseudotothyris* e *Rhinolekos* é corroborado. Além disso, sugere-se também o monofilatismo de *Corumbataia*, *Epactionotus*, *Otocinclus* e *Pseudotocinclus*, apesar da análise não incluir todas as espécies válidas para esses gêneros. Diferentemente, *Hisonotus*, *Microlepidogaster*, *Otothyropsis* e *Parotocinclus* não são recuperados como monofiléticos, concordando com vários autores que já haviam apontado essa hipótese (Gauger & Buckup, 2005; Lehmann, 2006; Cramer *et al.*, 2007, 2011; Chiachio *et al.*, 2008; Calegari, 2010; Martins, 2012; Martins *et al.*, 2014). A diversidade desses quatro gêneros somada corresponde a mais de 47% das espécies válidas para a subfamília, o que evidencia a necessidade da realização de estudos acerca de suas relações filogenéticas, e modificações nomenclaturais.

Comparativamente aos resultados de Martins *et al.* (2014), a inclusão de algumas espécies relativamente basais, como *Chauliocheilos saxatilis*, *Microlepidogaster discus* e *Parotocinclus jequi*, certamente influenciou as relações de Hypoptopomatinae. Corroborando a possibilidade considerada por Reis *et al.* (2012) de que *Plesioptopoma* seria um táxon basal dentro da subfamília, aqui essa espécie é recuperada como grupo-irmão dos demais Hypoptopomatinae. *Parotocinclus prata*, que ocupava essa posição em Martins *et al.* (2014), aqui se mostra relacionado a *P. jequi* e *Microlepidogaster discus*, duas espécies endêmicas do rio Jequitinhonha, mas ainda com posicionamento basal dentro da subfamília. *Corumbataia*, *Gymnotocinclus*, espécies de *Microlepidogaster*, *Pseudotocinclus* e *Rhinolekos* são outros grupos basais de Hypoptopomatinae. Na análise de Martins *et al.* (2014), *Nannoplecostomus* também tinha posição basal dentro de Hypoptopomatinae, aqui, entretanto, esse gênero aparece como mais derivado e se mostra relacionado a uma espécie nova de *Parotocinclus* do rio Jequitinhonha e *Lampiella*, uma espécie de distribuição litorânea (clado 52), que resulta como grupo irmão de (*Schizolecis* + (*Pseudotothyris* + *Otothyris*)).

Em Martins *et al.* (2014) as relações filogenéticas entre vários dos táxons derivados ainda apareciam como incertas (clado 25, fig. 27 em Martins *et al.*, 2014). No presente trabalho, muitas dessas relações são resolvidas, como por exemplo o posicionamento do clado *Schizolecis* + (*Otothyris* + *Pseudotothyris*), que aparece como grupo-irmão do clado 52, referido acima, e os dois mais *Curculionichthys*, formando o clado-irmão dos Hypoptopomatini. Igualmente, as relações evolutivas das espécies de *Hisonotus* e *Otothyropsis* são hipotetizadas, visto que naquele trabalho essas espécies estavam em uma grande politomia.

Relações Filogenéticas das Espécies de *Hisonotus*

Das 31 espécies válidas de *Hisonotus*, foram incluídas na análise 28 espécies, além de uma espécie nova em fase de publicação (apêndice I). *Hisonotus depressinotus* apesar de válida foi aqui tratada como possível sinônimo de *H. paulinus* (H. A. Britski, *com. pess.*) e não foi incluída na análise. Dessa forma, não foram analisadas apenas *H. hungy* e *H. yasi*, ambas do rio Paraná. Essas espécies são de difícil identificação e as séries-tipo estão em coleções argentinas que não puderam ser visitadas.

Hisonotus não é recuperado como grupo monofilético, hipótese já apresentada por Lehmann (2006), Cramer *et al.* (2007, 2011), Chiachio *et al.* (2008), Calegari (2010), Martins (2012) e Martins *et al.* (2014). Das 28 espécies analisadas, 19 agruparam-se no clado 72, que inclui *H. notatus*, a espécie-tipo do gênero, e portanto, daqui em diante chamado de *Hisonotus sensu stricto*. As demais espécies de *Hisonotus* agrupam-se em cinco outros diferentes clados: *H. acuen* como táxon-irmão do clado 39, que inclui Hypoptopomatini, *Curculionichthys* e várias espécies litorâneas; clado 37 – com *H. bockmanni* e *H. vespuccii*; clado 62 – com *H. leucofrenatus* e *Otothyropsis biamnicus*; clado 64 – considerado aqui como *Otothyropsis sensu stricto*; e clado 68 – grupo-irmão de *Otothyropsis*.

Hisonotus sensu stricto é suportado por apenas uma sinapomorfia: série médio-dorsal de placas truncada anteriormente, com apenas 6 ou menos placas (**car. 95, [12]→3**). Essa característica sofre algumas reversões dentro do clado, mas na maioria das espécies a série médio-dorsal alcança no máximo o comprimento da nadadeira dorsal. Exceções são *H. brunneus*, *H. notatus*, *H. notopagos*, *H. ringueleti* e *Hisonotus* sp. n. “Thayer”, que podem ter a série médio-dorsal ultrapassando o comprimento da nadadeira dorsal, assim como todas as espécies de *Otothyropsis*. Salvante essas espécies, então, essa é uma característica que pode ser utilizada para distinguir esses dois gêneros.

Nenhum dos quatro estados de caráter sugeridos por Schaefer (1998) como sinapomorfias para *Hisonotus sensu stricto* foi otimizado como tal na presente análise, conforme mostrado a seguir: 1) cápsula da bexiga natatória aumentada, sua margem posterior alcançando ou ultrapassando a junção entre o aparato de Weber e o centro da sexta vértebra – característica que aparece em alguns clados dentro de *Hisonotus sensu stricto*; 2) ausência da crista para inserção do *levator arcus palatini* no hiomandibular – característica variável entre as espécies de *Hisonotus sensu stricto*, entretanto apenas quatro espécies apresentam ausência completa dessa crista (*H. carreiro*, *H. montanus*, *H. ringueleti*, *H. taimensis*), a grande maioria das espécies analisadas tem a crista, apesar de ser muito baixa, quase inconspícua; 3) série mediana de placas truncada, terminando antes da inserção da nadadeira caudal – apesar de muitas espécies compartilharem essa característica, 11 das 19 espécies de *Hisonotus sensu stricto* podem apresentar a série mediana de placas alcançando o fim do pedúnculo caudal, e conforme já apontado por Britski & Garavello (2007), essa é uma característica com variação intraespecífica em algumas das espécies do gênero; e 4) infraorbital 4 não expandido ventralmente, sua largura e comprimento equivalentes em tamanho – contrariamente, todas as espécies de *Hisonotus sensu stricto* têm o infraorbital 4 triangular, expandido ventralmente,

entretanto esse caráter foi eliminado da análise devido a dificuldades em se delimitar os estados. Essa divergência entre o trabalho de Schaefer (1998) e os resultados aqui apresentados muito tem a ver com a inclusão de um maior número de terminais de *Hisonotus*, várias das espécies recentemente descritas, além também do exame de mais de um exemplar de cada espécie quando possível.

Dentro de *Hisonotus sensu stricto*, o clado 74, que inclui *H. chromodontus*, *Parotocinclus britski* e *P. aripuanensis*, é o único que tem espécies de ocorrência na bacia Amazônica. As demais espécies de *Hisonotus sensu stricto* distribuem-se pelas bacias continentais dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai, e por bacias litorâneas desde o estado do Espírito Santo até o Rio Grande do Sul.

O clado 74 é suportado por cinco sinapomorfias: 1) cápsula nasal parcialmente fechada, com o etmoide lateral circundando mais de 50% de sua área (**car. 9, 3→2**); 2) último elemento da série infraorbital expandido ventralmente ao canal (**car. 18, 0→1**); 3) lâmina óssea projetada posteriormente a partir da crista do hiomandibular pouco desenvolvida, restrita a sua porção inferior (**car. 25, 0→2**); 4) *spinelet* em forma de “V” (**car. 63, 0→1**); e 5) dimorfismo sexual no tamanho da câmara nasal ausente (**car. 120, 1→0**). Esse clado não diverge das demais espécies de *Hisonotus sensu stricto* apenas pela distribuição geográfica, conforme citado acima, mas também pela morfologia externa característica. São peixes de menor porte, com o pedúnculo caudal baixo e focinho caracteristicamente pontudo, de onde vem o apelido “bicudinhos” como são frequentemente referidos. Acredita-se que a relação desse clado dentro de *Hisonotus sensu stricto* não seja natural sendo suportada por características homoplásticas.

Hisonotus notatus, a espécie-tipo do gênero, é recuperada como espécie-irmã de *Hisonotus* sp. n. “Thayer”, e juntas formam um grupo monofilético com *H. armatus* (clado 76). Esse clado é suportado por duas sinapomorfias: 1) fórame extra na margem dorsal do cleitro, próximo à região da sínfise presente (**car. 85, 0→1**); e 2) placas dérmicas abdominais grandes, geralmente dispostas em séries longitudinais (**car. 100, 0→1**). Todas as espécies desse clado apresentam distribuição litorânea, sendo sua origem provavelmente no litoral do Rio Grande do Sul e posterior colonização e especiação sentido litoral do Sudeste, chegando ao litoral do Espírito Santo.

O clado 78 inclui apenas espécies com ocorrência nas bacias do rio Uruguai e Laguna dos Patos e fica evidente pela topologia observada que o processo de captura de cabeceiras entre drenagens interiores e costeiras parece ter ocorrido diversas vezes, e explica

boa parte da diversificação do grupo. Esse clado é suportado por duas sinapomorfias: 1) processo dorsomesial do infrafaringobranquial 3 presente (**car. 49, 1→0**); e 2) região anterior da placa rostral com uma área nua, coberta pela placa, mas sem odontódeos (**car. 103, 0→1**).

Dentro do clado 78 podemos observar três grandes clados. O clado 79, com as espécies *H. heterogaster*, *H. prata*, *H. montanus*, *H. brunneus* e *H. megaloplax*, é suportado por duas sinapomorfias: 1) cápsula da bexiga natatória aumentada, sua margem posterior alcançando ou ultrapassando levemente a junção entre o centro do complexo de Weber e o 6º centro vertebral (**car. 12, 0→1**); e 2) colorido em vida verde (**car. 122, 0→1**). Apesar desse resultado, *H. prata* é bastante distinto das espécies desse grupo e muito semelhante àquelas pertencentes ao clado 88, que abrange *H. carreiro*, *H. ringueleti*, *H. vireo*, *H. aky* e *H. iota*, todas espécies com o corpo mais curto e em geral com colorido caudal bastante característico, com dois grandes ocelos hialinos muito evidentes, um em cada lobo. Esse clado é aqui suportado por duas sinapomorfias: 1) margem anterolateral do mesetmoide expandida, sua largura equivalente ou maior que a largura do osso em sua margem posterior (**car. 3, 1→0**); e 2) espinho neural central da 8ª vértebra presente (**car. 57, 0→1**). Pela morfologia geral, hipotetiza-se aqui que devam fazer parte desse clado também *H. hungy* e *H. yasi*, espécies que conforme já dito não foram incluídas na análise. O último grande grupo dentro do clado 78 é o clado 84, que inclui as espécies com o corpo mais alongado dentro de *Hisonotus*. Esse clado abrange *H. leucophrys*, *H. charrua*, *H. laevior*, *H. taimensis* e *H. notopagos* e é suportado por duas sinapomorfias: 1) forame(s) no hiomandibular presente(s) (**car. 27, 0→1**); e 2) área exposta da placa nugal quadrangular, com comprimento e largura equivalentes (**car. 64, 1→3**).

Sobre o Monofiletismo e as Relações Filogenéticas de *Curculionichthys*

Recentemente, *Curculionichthys* foi descrito para alocar algumas espécies antes em *Hisonotus*. Desde a descrição de *H. insperatus*, espécie-tipo de *Curculionichthys*, Britski & Garavello (2003) já sugeriram que essa espécie poderia representar um novo gênero dentro de Hypoptopomatinae. Isso foi reforçado por Britski & Gavavello (2007) e Martins & Langeani (2012) nas descrições de *H. luteofrenatus* e *H. piraicanjuba*.

A presente análise confirma o monofiletismo de *Curculionichthys*, deixando evidente que essas espécies não são proximamente relacionadas a *Hisonotus*, conforme já

sugerido por outros autores (Martins, 2012; Martins *et al.*, 2014, Roxo *et al.*, 2014) Aqui, *Curculionichthys* (clado 47) é suportado por sete sinapomorfias não ambíguas: 1) margem dorsal do hiomandibular ascendente, inclinada (**car. 23, 1→2**); 2) suprapreopérculo presente (**car. 36, 1→0**); 3) processo acessório do ceratobranquial 1 curto (**car. 43, 2→1**); 4) serrilha mediana no primeiro raio peitoral ausente (**car. 75, 1→0**); 6) crista ventral do basipterígeo ausente ou muito reduzida (**car. 88, 0→2**); 7) projeção lateral do processo anterolateral do basipterígeo ausente (**car. 90, 0→1**); e 8) odontódeos do raio simples da nadadeira pélvica voltados posteriormente (**car. 92, 1→0**) A presença do suprapreopérculo já havia sido apontada como uma possível característica diagnóstica para esse grupo por Martins & Langeani (2012). Roxo *et al.* (2015) utilizam essas características na diagnose de *Curculionichthys*, além do *spinelet* em forma de “V” (que não é otimizado aqui como sinapomorfia), a presença de duas placas rostrais seguidas de duas placas grandes anteriores à narina e de uma membrana bem desenvolvida na abertura urogenital em fêmeas, essas últimas duas características não analisadas no presente trabalho.

Diferentemente da hipótese trazida por Roxo *et al.* (2015), *Curculionichthys* não é grupo-irmão de *Corumbataia*, mas sim do clado 51, que inclui vários grupos litorâneos, como *Lampiella*, *Schizolecis*, *Otothyris* e *Pseudotothyris*. Esse clado formado por *Curculionichthys* + clado 51 por sua vez é grupo-irmão da tribo Hypoptopomatini. O resultado não supreende, pois *Curculionichthys* compartilha com Hypoptopomatini a presença de diversas características que representam reversões dentro da subfamília, já que são condições muito comuns em membros de Neoplecostominae e outros loricariídeos. Nesse clado o processo de captura de cabeceiras entre as bacias dos rios Paraná-Paraguai e afluentes amazônicos parece ter sido o responsável por sua diversificação.

Relações Filogenéticas das Espécies de *Otothyropsis* e sua Diferenciação de *Hisonotus*

Otothyropsis, assim como *Hisonotus*, não é recuperado como grupo monofilético, sendo as espécies analisadas pertencentes a quatro clados distintos: clado 64 – *Otothyropsis sensu stricto*; clado 68 – clado-irmão de *Otothyropsis sensu stricto*; clado 62 – *O. biamnicus* como espécie-irmã de *H. leucofrenatus*; e *O. alicula* como grupo irmão do clado 33, que inclui grande parte dos hipoptopomatíneos. Assim como já apontado por Calegari *et al.*

(2011), o gênero não é proximamente relacionado ao clado *Pseudotothyris* + *Otothyris*, conforme sugerido por Ribeiro *et al.* (2005), em sua descrição original.

No presente trabalho *Otothyropsis sensu stricto*, clado 64, inclui *O. marapoama*, a espécie-tipo do gênero, *O. piribebuy*, além de *H. paulinus*, *H. maculipinnis* e *H. nigricauda*. Esse clado é suportado por três sinapomorfias: 1) forame(s) no hiomandibular presente(s) (**car. 27, 0→1**); 2) ausência de costelas posteriores à costela da sexta vértebra (**car. 58, 3→5**); e 3) série mediana de placas interrompida uma ou algumas placas antes do fim do pedúnculo caudal (**car. 94, 0→1**).

Nenhuma das três sinapomorfias apresentadas por Ribeiro *et al.* (2005) foi aqui recuperada para *Otothyropsis*: 1) presença de uma placa rostral mediana – característica presente na maioria dos membros da subfamília, com apenas dois surgimentos independentes, em *P. jumbo* e no ancestral do clado 32; 2) presença de odontódeos bem desenvolvidos nas margens dorsal e ventral do focinho – sinapomorfia ambígua do clado 35; e 3) divertículo ocular presente – sinapomorfia de Loricariidae menos *Lithogenes*. Ou seja, todas essas características aparecem como sinapomorfias de clados mais inclusivos. Essas sinapomorfias já não haviam sido otimizadas em Calegari *et al.* (2011), que propuseram três outras sinapomorfias para *Otothyropsis*: 1) extensão posterior do pterótico composto alongada; 2) placa faríngea superior reduzida; e 3) série médio-dorsal de placas truncada antes da nadadeira caudal. Novamente, nenhuma dessas características foi otimizada aqui como sinapomorfia para o gênero. Uma extensão posterior no pterótico composto está presente na grande maioria dos Hypoptopomatinae derivados, em oposição a um pterótico composto quadrangular, sem extensão posterior, característico da maioria dos Loricariidae e mantido nos Hypoptopomatinae basais. A delimitação entre esses dois estados se mostrou bastante difícil durante as observações e por esse motivo, o caráter que contemplava essa variação foi removido da análise. De qualquer maneira, o estado presente em *Otothyropsis* é muito semelhante ao presente em diversas espécies de *Hisonotus*, mas muito diferente daquele presente em *Pseudotothyris* e *Otothyris*, nos quais o pterótico composto apresenta uma expansão posterior muito alongada, bem distinta do restante do corpo do osso e ultrapassando posteriormente a costela da 6ª vértebra.

O clado 68 agrupa-se como grupo-irmão de *Otothyropsis sensu stricto* e inclui três espécies hoje alocadas em *Hisonotus*: *H. bocaiuva* do rio São Francisco, e *H. francirochai* e *H. depressicauda* do alto rio Paraná. O clado ainda inclui uma espécie que até o momento estava sendo tratada como uma possível espécie nova de *Otothyropsis* além de *Parotocinclus*

cristatus. Esse clado é suportado por uma única sinapomorfia: coloração da região anterior à narina com pigmentação semelhante ao restante da cabeça (**car. 123, 1→0**). Apesar da possibilidade do clado 68 poder ser tratado no nível genérico, ou seja, representar um gênero novo, acredita-se que qualquer mudança taxonômica seja ainda precoce nesse sentido.

O clado 68 juntamente com o clado 64 são grupo-irmão do clado 62, composto por *Hisonotus leucofrenatus* e *Otothyropsis biamnicus*. *Hisonotus leucofrenatus* morfologicamente é um *Hisonotus* típico, e pela hipótese inicial estaria relacionado a *H. armatus*, *H. notatus* e *Hisonotus* sp. n. “Thayer” (clado 76). É muito improvável que essa espécie não componha o clado *Hisonotus sensu stricto*, sendo sua relação com os *Otothyropsis* provavelmente suportada por características homoplásticas.

É evidente que dentre todos os Hypoptopomatinae conhecidos atualmente, *Otothyropsis* é o gênero mais parecido morfologicamente com os *Hisonotus*, e devido a isso a distinção entre os dois gêneros é bastante complicada. De acordo com Calegari *et al.* (2011; 2013) e Lippert *et al.* (2014), e confirmado no presente trabalho, apesar de não serem configuradas como sinapomorfias, *Hisonotus sensu stricto* pode ser diferenciado de *Otothyropsis sensu stricto* pelo parieto-supraoccipital não formando parte da parede dorsal da cápsula da bexiga natatória (*vs.* formando parte dorsal da cápsula da bexiga natatória) e pela série médio-dorsal de placas atingindo no máximo o comprimento da nadadeira dorsal (*vs.* série médio-dorsal ultrapassando o comprimento da nadadeira dorsal). Adicionalmente, *Hisonotus sensu stricto* pode ser distinguido de *Otothyropsis sensu stricto* pela presença de costelas em número variável (*vs.* ausência completa de costelas). O parieto-supraoccipital não formando parte da parede dorsal da cápsula da bexiga natatória é condição presente em todas as espécies de *Hisonotus sensu stricto*, com exceção de *H. laevior*, porém nem todas as espécies de *Otothyropsis sensu stricto* têm o parieto-supraoccipital formando a parede dorsal da cápsula da bexiga natatória, como é o caso de *H. nigricauda* e *H. maculipinnis*. Além disso, *Otothyropsis piribebuy* é polimórfico para essa característica. Com relação à série médio-dorsal de placas, apesar de todos os *Otothyropsis sensu stricto*, com exceção de *H. paulinus*, terem a série ultrapassando o comprimento da nadadeira dorsal, algumas espécies de *Hisonotus* também compartilham essa condição, como por exemplo *H. brunneus*, *H. notopagos*, *H. ringueleti*, *Hisonotus* sp. n. “Thayer” e alguns exemplares de *H. notatus*. Por fim, apesar de todas as espécies de *Otothyropsis sensu stricto* compartilharem a ausência completa de costelas, essa condição aparece também em *H. aky*, *H. laevior* e *H. taimensis*. Assim, essas características utilizadas para diferenciar *Hisonotus* de *Otothyropsis* não são

exclusivas a nenhum desses gêneros e devem ser utilizadas em conjunto para uma diagnose efetiva. Calegari *et al.* (2011; 2013) e Lippert *et al.* (2014) ainda sugeriram outras características presentes em *Otothyropsis* para distinguir os dois gêneros: extensão posterior do pterótico composto alongada; suturas entre os espinhos neurais estendendo-se quase até a margem distal do espinho; e crista do *levator arcus palatini* bem desenvolvida. Contrariamente às outras duas características apresentadas, essas se mostram ineficientes para separar *Hisonotus* de *Otothyropsis*. As duas primeiras condições são amplamente distribuídas entre as espécies de *Hisonotus*, e assim como já mencionado para a extensão do pterótico composto, a extensão da sutura dos espinhos neurais adjacentes também é de difícil separação em estados discretos. Com relação à crista do *levator arcus palatini* apesar de algumas espécies apresentarem ausência dessa estrutura, a grande maioria das espécies desses dois gêneros tem a crista presente, apesar de pouco desenvolvida. Essa restrição ao uso desses caracteres diagnóstico decorre principalmente do aumento de espécies de *Hisonotus* examinadas, uma vez que Calegari (2011; 2013) e Lippert *et al.* (2014) analisaram apenas *H. armatus*, *H. nigricauda* e *H. notatus*.

Apesar de características diagnósticas exclusivas para *Hisonotus* não terem sido encontradas no presente trabalho, os resultados apresentados representam um avanço acerca da compreensão das relações filogenéticas das espécies do gênero e já podem ser utilizados para subsidiar algumas mudanças taxonômicas. Entretanto, a crescente descoberta de novas espécies descritas para *Hisonotus* e *Otothyropsis* justifica a realização de re-análises para a busca de novas sinpormorfias e características diagnósticas para esses gêneros.

Aspectos Biogeográficos em Hypoptopomatinae

Apesar dos inúmeros trabalhos acerca das relações filogenéticas envolvendo Neoplecostominae e Hypoptopomatinae, existem poucas contribuições sobre a biogeografia do grupo. Nesse sentido, recentemente Roxo *et al.* (2014) publicaram um trabalho baseado em dados moleculares, no qual atribuem uma origem em drenagens costeiras do Atlântico tanto para Neoplecostominae quanto para Hypoptopomatinae (considerado como duas subfamílias pelos autores – Hypoptopomatinae e Otothyrinae *sensu* Chiachio *et al.*, 2008). A partir dessa área, esses grupos teriam, por meio de diversos eventos independentes, seja por captura de cabeceiras ou diferenças no nível do mar, se dispersado para as drenagens continentais.

A despeito desse não ser o enfoque do presente trabalho, alguns comentários são pertinentes aqui sobre essa hipótese. A maior parte dos táxons basais dentro de Hypoptopomatinae, como *Plesioptopoma*, *Gymnotocinclus*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus prata*, *Corumbataia*, *Rhinolekos* e *Microlepidogaster*, ocorrem estritamente em terras altas (acima de 500 m segundo Ribeiro *et al.*, 2011), nas cabeceiras dos rios São Francisco, Tocantins e alto Paraná, no escudo cristalino central brasileiro. De acordo com Albert *et al.* (2011), para os Hypoptopomatinae as áreas altas podem ser interpretadas como berçários (cradle), onde a taxa de especiação é alta, e ao mesmo tempo também como museus (museum), onde a taxa de extinção é baixa. Assim, o escudo cristalino central brasileiro abriga as espécies mais basais, mais antigas, e uma alta diversidade de espécies, e conforme já apontado por Martins *et al.* (2013), provavelmente foi área de origem para Hypoptopomatinae.

Certamente, processos de captura de cabeceira foram importantes na diversificação de Hypoptopomatinae. Porém, em conformidade ao que já foi verificado para vários grupos (*e.g.* Ingenito *et al.*, 2004; Ribeiro, 2006; Ribeiro *et al.*, 2006; Serra *et al.*, 2007) e contrariamente ao sugerido por Roxo *et al.* (2014), é mais provável que o grupo tenha se dispersado a partir das drenagens continentais das áreas altas do escudo cristalino para as drenagens litorâneas e para as áreas baixas adjacentes, como por exemplo as bacias do rio Paraguai e Amazonas.

Além do processo de captura de cabeceiras, Roxo *et al.* (2014) sugerem a variação do nível do mar como outro processo relacionado à dispersão dos Hypoptopomatinae a partir de drenagens litorâneas para as drenagens continentais. De fato, acredita-se que flutuações no nível do mar foram importantes na história evolutiva de Hypoptopomatinae, mas não nesse sentido. Weitzman *et al.* (1988) sugerem que a elevação e a diminuição do nível do mar deve ter afetado a união e separação de áreas baixas das drenagens litorâneas, resultando em dispersão e em eventos vicariantes. Nesse contexto, variações no nível do mar devem ter sido fundamentais na diversificação dos Hypoptopomatinae após eventos de captura de cabeceira de drenagens continentais para drenagens costeiras. Isso já foi sugerido por Martins (2012) para *Pseudotothyris*, mas uma grande diversidade de espécies também pode ser verificada para espécies de *Otothyris* e *Hisonotus*, e provavelmente também estejam relacionadas à especiação em decorrência de mudanças no nível do mar.

A não concordância com a hipótese apresentada por Roxo *et al.* (2014) pode estar relacionada ao fato da análise molecular realizada por eles não incluir diversos táxons

considerados basais para a subfamília, como por exemplo *Chauliocheilos*, *Gymnotocinclus*, e várias espécies de *Microlepidogaster*, como *M. discus* Martins, Rosa & Langeani, 2014 e *M. arachas* Martins, Calegari & Langeani, 2013, e de *Parotocinclus*, como *P. jumbo* Britski & Garavello, 2002 e *P. jequi* Lehmann, Braun, Pereira & Reis, 2013. Uma futura inclusão dessas espécies deve, muito provavelmente, levar à necessidade de modificar a hipótese levantada por aqueles autores.

História de Vida dos Hypoptopomatinae: modificações morfológicas e a vida na vegetação marginal

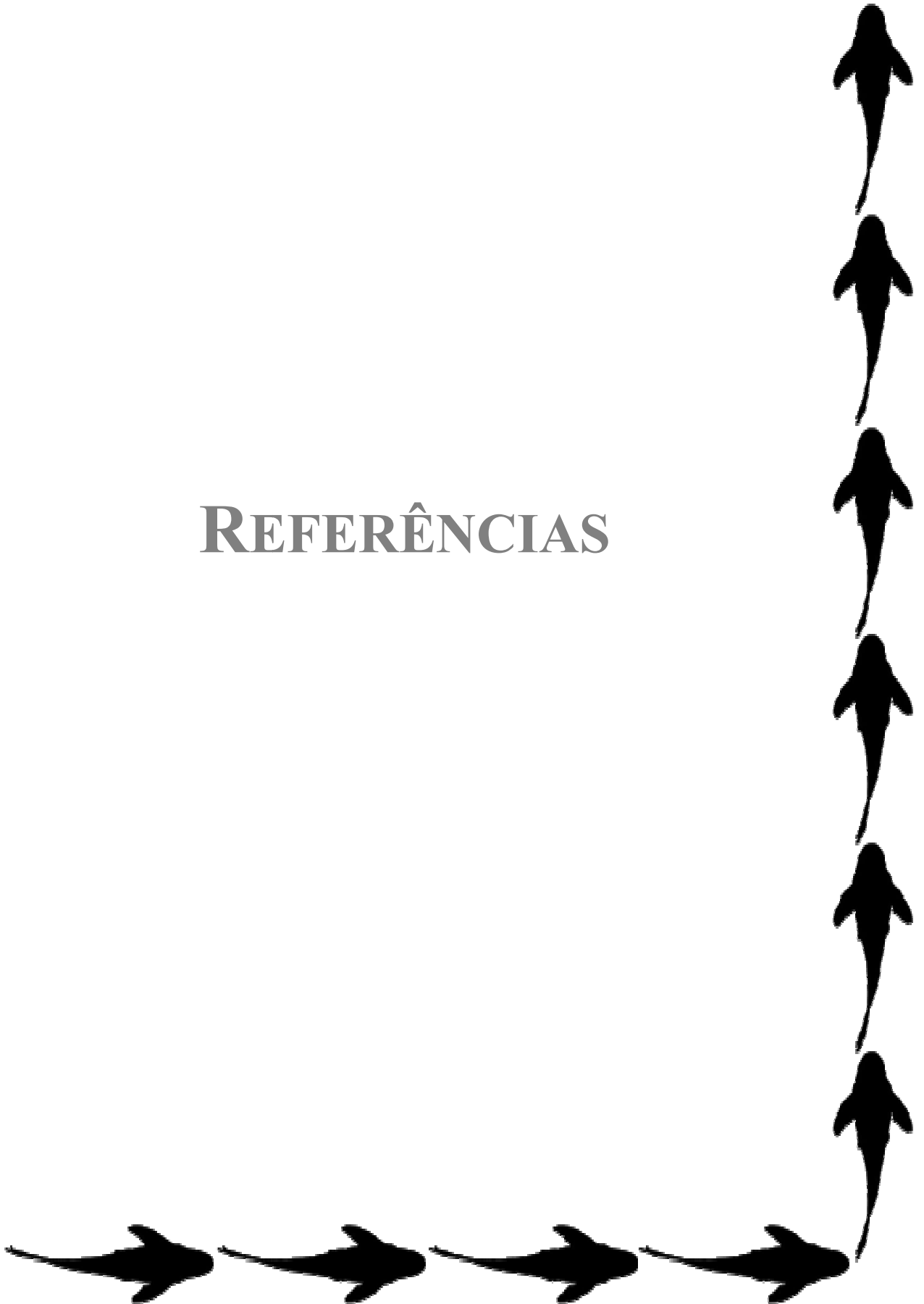
É sabido que os hábitos de vida de Hypoptopomatinae e dos gêneros atualmente tratados como Neoplecostominae são bastante distintos. Enquanto os Neoplecostominae vivem associados ao fundo, junto às pedras e rochas, os Hypoptopomatinae permanecem junto à vegetação marginal. Entretanto, é comum que os juvenis de Neoplecostominae sejam encontrados associados a essa vegetação, da qual se desassociam em virtude do grande tamanho alcançado ao longo do desenvolvimento.

A permanência dos Hypoptopomatinae junto à vegetação certamente está relacionada a diversas modificações morfológicas presentes nesse grupo. Exemplos a serem citados incluem: exposição da cintura peitoral, ou seja, ponte escapular com a *arrector fossa* pelo menos parcialmente fechada e portando odontódeos aderidos ao osso; presença de serrilha na margem interna do espinho peitoral, pelo menos em juvenis; placa(s) rostral(is) na porção anterior do focinho recurvada(s) ventralmente e portando odontódeos bem desenvolvidos; espinho pélvico com odontódeos pontiagudos voltados mesialmente (conforme já observado por Buckup, 1981); e abdome quase ou completamente coberto por placas. Todas essas estruturas estão relacionadas ao aumento da capacidade de fixação à vegetação marginal e são mais evidentes em clados mais derivados da subfamília. Além disso, outros fatores que sem dúvida são fundamentais para a fixação na vegetação marginal são a redução do peso e do tamanho corporal dos adultos em relação aos demais grupos de Loricariidae. A diminuição do tamanho está associada por sua vez a muitas outras modificações, como é o caso da redução do número de vértebras e retenção de caracteres pedomórficos, como por exemplo, a fenda peitoral e séries laterais de placas mais curtas, que estão também indiretamente associados à redução de peso. O aumento da cápsula da bexiga

natatória também pode ser analisado nessa perspectiva de diminuição da densidade e facilitação da flutuabilidade. Novamente, o surgimento dessas características parece ter ocorrido de maneira gradual dentro de Hypoptopomatinae, estando presentes em conjunto principalmente nos clados mais derivados da subfamília.

Alguns grupos mais basais de Hypoptopomatinae, os quais ainda mantêm características plesiomórficas compartilhadas com os Neoplecostominae, parecem representar um estágio intermediário, ocupando também os fundos de pedra, como espécies de *Rhinolekos*, *Chauliocheilos* e *Corumbataia*. Assim, parece óbvio que a evolução dos Hypoptopomatinae deve ter ocorrido de tal forma, que possibilitou cada vez mais a associação desses cascudinhos à vegetação marginal, permitindo a conquista de novos ambientes, como por exemplo aqueles desprovidos de fundo rochoso, ambientes nos quais os Neoplecostominae estão ausentes. Isso possibilitou com que os Hypoptopomatinae pudessem se adaptar a uma gama muito maior de ambientes, incluindo ambientes de terras mais baixas, aumentando significativamente sua distribuição geográfica, enquanto que os Neoplecostominae ficaram restritos basicamente a áreas altas do escudo cristalino brasileiro.

REFERÊNCIAS



REFERÊNCIAS

- Albert, J. S., P. Petri & R. E. REIS. 2011. Major biogeographic and phylogenetic patterns. Pp. 21-57. In: Albert, J. S. & Reis, R. E. (Eds.). **Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes**. Berkeley, University of California Press, 389p.
- Aquino, A. E. & S. A. Schaefer. 2002. Revision of *Oxyropsis* Eigenmann and Eigenmann, 1889 (Siluriformes, Loricariidae). **Copeia**, 2002(2): 374-390.
- Aquino, A. E., S. A. Schaefer & A. M. Miquelarena. 2001. A new species of *Hisonotus* (Siluriformes, Loricariidae) of the upper río Uruguay basin. **American Museum Novitates**, 3333: 1-12.
- Armbruster, J. W. 1998. Phylogenetic Relationships of the Suckermouth Armored Catfishes of the *Rhinelepis* Group (Loricariidae: Hypostominae). **Copeia**, 1998(3): 620-636.
- Armbruster, J. W. 2004. Phylogenetic relationships of the suckermouth armoured catfishes (Loricariidae) with emphasis on the Hypostominae and the Ancistrinae. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 141: 1-80.
- Armbruster, J. W., M. H. Sabaj, M. Hardman, L. M. Page & J. Knouft. 2000. Catfish Genus *Corymbophanes* (Loricariidae: Hypostominae) with Description of One New Species: *Corymbophanes kaiei*. **Copeia**, 2000(4): 997-1006.
- Arratia G. & M. Gayet. 1995. Sensory canals and related bones of tertiary siluriform crania from Bolivia and North America and comparison with recent forms. **Journal of Vertebrate Paleontology**, 15(3): 482-505.
- Azpelicueta, M. M., J. Casciotta, A. Almirón & S. Körber. 2004. A new species of Otothyriini (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the Río Uruguay basin, Argentina. **Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie Band**, 4: 81-90.
- Bailey, R. M. & J. N. Baskin. 1976. *Scoloplax dicra*, a new armored catfish from the Bolivian Amazon. **Occasional Papers of the Museum of Zoology University of Michigan**, 674: 1-14.
- Bosher, B. T., S. H. Newton & M. L. Fine. 2006. The spines of the channel catfish, *Ictalurus punctatus*, as an anti-predator adaptation: an experimental study. **Ethology**, 112: 188-195.
- Boulenger, G. A. 1891. An account of the siluroid fishes obtained by Dr. H. von Ihering and Herr Sebastian Wolff in the province Rio Grande do Sul, Brazil. **Proceedings of the Zoological Society of London**, 1891: 231-235.
- Britski, H. A. 1997. Descrição de um novo gênero de Hypoptopomatinae, com duas espécies novas (Siluriformes: Loricariidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, 40(15): 231-255.

- Britski, H. A. & J. C. Garavello. 2003. *Hisonotus insperatus*: new species, from the upper rio Paraná basin (Pisces: Ostariophysi: Loricariidae). **Copeia**, 2003(3): 588-593.
- Britski, H. A. & J. C. Garavello. 2007. Description of two new sympatric species of the genus *Hisonotus* Eigenmann and Eigenmann, 1889, from upper Rio Tapajós, Mato Grosso state, Brazil (Pisces: Ostariophysi: Loricariidae). **Brazilian Journal of Biology**, 67(3): 413-420.
- Buckup, P. A. 1981. *Microlepidogaster taimensis* sp. n., novo Hypoptopomatinae da Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil (Ostariophysi, Loricariidae). **Iheringia Serie Zoologia**, 60: 19-31.
- Calegari, B. 2010. **Filogenia de Hypoptopomatinae com ênfase em *Microlepidogaster*, *Pseudotocinclus* e *Otothyropsis* (Siluriformes: Loricariidae), e descrições de novas espécies**. 103 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Calegari, B., P. Lehmann & R. E. Reis. 2011. A new species of *Otothyropsis* (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Paraguay basin, Paraguay. **Neotropical Ichthyology**, 9(2): 253-260.
- Calegari, B. B., P. Lehmann & R. E. Reis. 2013. Two new species of cascudinhos of the genus *Otothyropsis* (Siluriformes: Hypoptopomatinae) from the rio Paraná basin, Brazil. **Zootaxa**, 3619 (2): 130-144.
- Carvalho, T. P., P. Lehmann & R. E. Reis. 2008. *Gymnotocinclus anosteos*, a new uniquely-plated genus and species of loricariid catfish (Teleostei: Siluriformes) from the upper rio Tocantins basin, central Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 6(3): 329-338.
- Carvalho, T. P., P. Lehmann, E. H. L. Pereira & R. E. Reis. 2008. A new species of *Hisonotus* (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the Laguna dos Patos basin, Southern Brazil. **Copeia**, 2008(3): 510-516.
- Carvalho, T. P. & R. E. Reis. 2009. Four new species of *Hisonotus* (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Uruguay, southeastern South America, with a review of the genus in the rio Uruguay basin. **Zootaxa**: 2113: 1-40.
- Carvalho, T. P. & R. E. Reis. 2011. Taxonomic review of *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the laguna dos Patos system, southern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 9(1): 1-48.
- Chiachio, M. C., C. Oliveira & J. I. Montoya-Burgos. 2008. Molecular systematic and historical biogeography of the armored Neotropical catfishes Hypoptopomatinae and Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 49(2): 606-617.
- Cope, E. D. 1894. On the Fishes Obtained by the Naturalist Expedition in Rio Grande do Sul. **Proceedings of the American Philosophical Society**, 144(33): 84-108.

- Cramer, C. A., A. M. R. Liedke; S. L. Bonatto & R. E. Reis. 2007. The phylogenetic relationships of the Hypoptopomatinae and Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae) as inferred from mitochondrial cytochrome c oxidase I sequences. **Bulletin of Fish Biology**, 1/2 (9): 51-59.
- Cramer, C. A., S. L. Bonatto & R. E. Reis. 2011. Molecular phylogeny of the Neoplecostominae and Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) using multiple genes. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, 59 (2011): 43-52.
- Delapieve, M. L. S. 2014. **Filogenia de Hypoptopomatini (Loricariidae: Hypoptopomatinae)**. 100 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Dias, T. S. & C. B. Fialho. 2011. Comparative dietary analysis of *Eurycheilichthys pantherinus* and *Pareiorhaphis hystrix*: two Loricariidae species (Ostariophysi, Siluriformes) from Campos Sulinos biome, southern Brazil. **Iheringia Série Zoologia**, 101(1-2): 49-55.
- Douglas, R. H., S. P. Collin & J. Corrigan. 2002. The eyes of suckermouth armoured catfish (Loricariidae, subfamilyHypostomus): pupil response, lenticular longitudinal spherical aberration and retinal topography. **The Journal of Experimental Biology**, 205: 3425-3433.
- Eigenmann, C. H. & R. S. Eigenmann. 1889. Preliminary notes on South American Nematognathi, II. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, 2: 28-56.
- Eschmeyer, W. N. (ed). 2016. **Catalog of Fishes: Genera, Species, References**. (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 05 fev 2016.
- Fine, M. L. & F. Ladich. 2003: Sound production, spine locking and related adaptations. In: Kapoor, B. G., G. Arratia, M. Chardon & M. Diogo, M., eds. **Catfishes**. Enfield: Science Publishers, Inc., 248-290.
- Fink, S. V. & W. L. Fink. 1981. Interrelationships of the ostariophysan fishes (Teleostei). **Zoological Journal of the Linnean Society**, 72: 297-353.
- Garavello, J. C., H. A. Britski & S. A. Schaefer. 1998. Systematics of the genus *Otothyris* Myers 1927, with comments on geographic distribution (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae). **American Museum Novitates**, 3222: 1-19.
- Gauger, M. F. W. & P. A. Buckup. 2005. Two new species of Hypoptopomatinae from the rio Paraíba do Sul basin, with comments on the monophyly of *Parotocinclus* and the Otothyirini (Siluriformes: Loricariidae). **Neotropical Ichthyology**, 3(4): 509-518.
- Goloboff, P. A., J. S. Farris & K. C. Nixon. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analysis. **Cladistics**, 24: 774-786.
- Gosline, W. A. 1945. Catálogo dos Nematognatos de água-doce da América do Sul e Central. **Boletim do Museu Nacional**, 33: 1-138

- Gosline, W. A. 1947. Contribution to the classification of the loricariid catfishes. **Arquivos do Museu Nacional**, 41: 79-134.
- Hennig, W. 1950. Grundzuge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Deutscher Zentralverlag, Berlin, 370 pp.
- Hennig, W. 1966. **Phylogenetic systematic**. University of Illinois Press, Urbana, III, 263 p.
- Hennig, W. 1968. **Elementos de una sistemática filogenética**. Buenos Aires: Eudeba Editorial Universitaria, 353 p.
- Ingenito, L. F. S., L. F. Duboc & V. Abilhoa. 2004. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do alto rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, 7(1): 23-36.
- Kaatz, I. M., D. J. Stewart, A. N. Rice & P. S. Lobel. 2010. Differences in pectoral fin spine morphology between vocal and silent clades of catfishes (Order Siluriformes): Ecomorphological implications. **Current Zoology**, 56(1): 73-89.
- Kiehl, E., C. Rieger & H. Greven. 2006. Axillary gland secretions contribute to the stressinduced discharge of a bactericidal substance in *Corydoras sterbai* (Callichthyidae, Siluriformes). **Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie Band**, 5: 111-115.
- Lachner, W. & F. Ladich. 2008. Size matters: diversity in swimbladders and Weberian ossicles affects hearing in catfishes. **Journal of Experimental Biology**, 211: 1681-1689.
- Lehmann, P. 2006. **Anatomia e relações filogenéticas da família Loricariidae (Ostariophysi: Siluriformes) com ênfase na subfamília Hypoptopomatinae**. 419 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Lippert, B. G., B. B. Calegari & R. E. Reis. 2014. A New Species of *Otothyropsis* (Siluriformes: Hypoptopomatinae) from Eastern Brazil. **Copeia**, 2014(2): 238-244.
- Martins, F. O. 2012. **Análise Filogenética e Revisão Taxonômica de *Pseudotothyris* Britski & Garavello, 1984 (Loricariidae: Hypoptopomatinae)**. 188p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto. Disponível em: http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/87639/martins_fo_me_sjrp.pdf?sequence=1
- Martins, F. O., H. A. Britski & F. Langeani. 2014. Systematics of *Pseudotothyris*. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 170: 822-874.
- Martins, F. O., B. B. Calegari & F. Langeani. 2013. *Microlepidogaster arachas*, a new species of hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Paraná basin, Brazil. **Zootaxa**, 3608(5): 379-388.

- Martins, F. O. & F. Langeani. 2011a. *Rhinolekos*, a new genus with three new species of Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) from upper rio Paraná. **Neotropical Ichthyology**, 9(1): 65-78.
- Martins, F. O. & F. Langeani. 2011b. *Microlepidogaster dimorpha*, a new species of Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Paraná system. **Neotropical Ichthyology**, 9(1): 79-86.
- Martins, F. O. & F. Langeani. 2012. *Hisonotus piraicanjuba*, a new species of Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Paranaíba, upper rio Paraná system, central Brazil. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 23: 39-36.
- Martins, F. O., A. C. Rosa & F. Langeani. 2014. *Microlepidogaster discus*, a new species of Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Jequitinhonha basin, southeastern Brazil. **Zootaxa**, 3873(5): 560-570.
- Miranda-Ribeiro, A. 1911. Fauna Brasiliense. Peixes. *Eleutherobranchios Aspirophoros*. **Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro**, 16: 1-504.
- Miranda Ribeiro, A. 1918. Tres generos e dezesete especies novas de peixes Brasileiros determinados nas collecções do Museu Paulista. **Revista do Museu Paulista**, 10: 631-646.
- Montoya-Burgos, J. I., S. Muller, C. Weber & J. Pawlowski. 1998. Phylogenetic Relationships of the Loricariidae (Siluriformes) Based on Mitochondrial rRNA Gene Sequences. Pp: 363-374. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Pereira, E. H. L. 2008. **Relações Filogenéticas de Neoplecostominae Regan, 1904 (Siluriformes: Loricariidae)**. 260 p. Tese (Doutorado). Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Pereira, E. H. L., A. Zanata, M. Cetra & R. E. Reis. 2014. A Remarkable Sexually Dimorphic New Genus and Species of Neoplecostomine Catfish (Siluriformes, Loricariidae) from a Coastal Drainage of Eastern Brazil. **Copeia**, 2014(4): 673-681.
- de Pinna, M. C. C. 1996. A phylogenetic analyse of the Asian catfish families Sisoridae, Akisidae and Amblycipitidae with a hypothesis on the relationships of the neotropical Aspredinidae (Teleostei, Ostariophysi). **Fieldian**, 1478: 1-83.
- Provenzano, F., S. A. Schaefer, J. N. Baskin & R. Royero-Leon. 2003. New, possibly extinct lithogenine loricariid (Siluriformes, Loricariidae) from northern Venezuela. **Copeia**, 2003, 562-575.
- Regan, C. T. 1904. A Monograph of the Fishes of the Family Loricariidae. **The Transactions of the Zoological Society of London**, 17(3): 191-350.
- Reis, R. E. & T. P. Carvalho. 2007. Família Loricariidae: Hypoptopomatinae. In: Backup, P. A., N. A. Menezes & M. S. Ghazzi, eds. **Catálogo das espécies de água doce do**

- Brasil.** Série Livros 23. Rio de Janeiro: Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 82-87.
- Reis, R. E., E. H. L. Pereira & J. W. Armbruster. 2006. Delturinae, a new loricariid catfish subfamily (Teleostei, Siluriformes), with revisions of *Hemipsilichthys* and *Delturus*. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 147: 277-299.
- Reis, R. E., E. H. L. Pereira & P. Lehmann. 2012. A new genus and species of Hypoptopomatine catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio São Francisco basin, Brazil. **Copeia**, 2012(1):6-11.
- Reis, R. E. & S. A. Schaefer. 1992. *Eurycheilus pantherinus* (Siluroidei: Loricariidae), a New Genus and Species of Hypoptopomatinae from Southern Brazil. **Copeia**, 1992(1): 215-223.
- Reis, R. E. & S. A. Schaefer. 1998. New cascudinhos from southern Brazil: systematics, endemism, and relationships (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae). **American Museum Novitates**, 3254: 1-25.
- Retzer, M. E., L. G. Nico & F. R. Provenzano. 1999. Two new species of *Acestridium* (Siluriformes: Loricariidae) from southern Venezuela, with observations on camouflage and color change. **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 10: 313-326.
- Ribeiro, A. C. 2006. Tectonic history and the biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin. **Neotropical Ichthyology**, 4(2): 225-246.
- Ribeiro, A. C., F. C. T. Lima & E. H. L. Pereira. 2012. A new genus and species of a minute suckermouth armored catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Tocantins drainage, Central Brazil: The smallest known loricariid catfish. **Copeia**, 2012(4): 637-647.
- Ribeiro, A. C., F. C. T. Lima, C. Riccomini & N. A. Menezes. 2006. Fishes of the Atlantic Rainforest of Boracéia: testimonies of the Quaternary fault reactivation within a Neoproterozoic tectonic province in Southeastern Brazil. **Ichthyological Exploration Freshwaters**, 17(2): 157-164.
- Ribeiro, A. C., M. Carvalho & A. L. A. Melo. 2005. Description and relationship of *Otothyropsis marapoama*, a new genus and species of Hypoptopomatinae catfish (Siluriformes: Loricariidae) from rio Tietê basin, southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, 3(4): 489-498.
- Ribeiro, A. C., F. C. T. Lima & N. A. Menezes. 2011. Biogeografia dos peixes de água doce da América do Sul. Pp. 261-276. In: Carvalho, C. J. B. & E. A. B. Almeida (Eds). **Biogeografia da América do Sul: padrões e processos**. São Paulo, Roca, 306p.
- Rodriguez, M. S., M. L. S. Delapieve & R. E. Reis. 2015. Phylogenetic relationships of the species of *Acestridium* Haseman, 1911 (Siluriformes: Loricariidae). **Neotropical Ichthyology**, 13(2): 325-340.

- Rosa, A. C. 2015. **Sistema nervoso central de Hypoptopomatinae e Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae): implicações filogenéticas**. 171p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/127758/000844105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Rosa, A. C, F. O. Martins & F. Langeani. 2014. Miniaturization in *Otothyris* Myers, 1927 (Loricariidae: Hypoptopomatinae). **Neotropical Ichthyology**, 12(1): 53-60.
- Roxo, F. F., J. S. Albert, G. S. C. Silva, C. H. Zawadzki, F. Foresti & C. Oliveira. 2014. Molecular phylogeny and biogeographic history of the armored Neotropical catfish subfamilies Hypoptopomatinae, Neoplecostominae and Otothyrinae (Siluriformes: Loricariidae). **Plos One**, 9(8): 1-17.
- Roxo, F. F., G. S. C., Silva, M. Mehanna & C. Oliveira. 2012. Description of a new species of *Pareiorhina* (Siluriformes: Neoplecostominae) from Rio São Francisco basin. **Zootaxa**, 3512: 64-74.
- Roxo, F. F., G. S. C. Silva, L. E. Orrego & C. Oliveira. 2015. Description of a new genus and three new species of Otothyrinae (Siluriformes, Loricariidae). **ZooKeys**, 534: 103-134.
- Roxo, F. F., C. H. Zawadzki, M. A. Alexandrou, G. J. C. Silva, M. C. Chiachio, F. Foresti & C. Oliveira. 2012. Evolutionary and biogeographic history of the subfamily Neoplecostominae (Siluriformes: Loricariidae). **Ecology and Evolution**, 2(10): 2438-2449.
- Schaefer, S. A. 1987. Osteology of *Hypostomus plecostomus* (Linnaeus), with a phylogenetic analysis of the loricariid subfamilies (Pisces: Siluroidei). **Contributions in Science, Natural History Museum of Los Angeles County**, 394: 1-31.
- Schaefer, S. A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. **Zoological Journal of the Linnean Society**, 102: 1-41.
- Schaefer, S. A. 1997. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 148: 1-120.
- Schaefer, S. A. 1998. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). Pp. 375-400. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Schaefer, S. A.. 2003a. Subfamily Hypoptopomatinae (Armored catfishes). Pp. 321-329. In: Reis, R. E., S. O. Kullander, C. J. Ferraris Jr. (Eds). **Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America**. Porto Alegre, Edipucrs, 742p.

- Schaefer, S. A. 2003b. Relationships of *Lithogenes villosus* (Siluriformes, Loricariidae): Evidence from High-Resolution Computed Microtomography. **American Museum Novitates**, 3401: 1-55.
- Schaefer, S. A. & G. V. Lauder. 1986. Historical transformation of functional design: evolutionary morphology of feeding mechanisms in loricarioid catfishes. **Systematic Zoology**, 35: 489-508.
- Schaefer, S. A. & F. Provenzano. 1998. *Niobichthys ferrarisi*, a new genus and species of armored catfish from southern Venezuela (Siluriformes: Loricariidae). **Ichthyological Exploration of Freshwaters**, 8(3): 221-230.
- Serra, J. P., F. R. Carvalho & F. Langeani, F. 2007. Ichthyofauna of the rio Itatinga in the Parque das Neblinas, Bertioga, São Paulo State: composition and biogeography. **Biota Neotropica**, 7(1): 131-136.
- Taylor, W. R. & G. C. Van Dike. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. **Cybium**, 9(2): 107-119.
- Vanscoy, T., J. G. Lundberg & K. R. Luckenbill. 2015. Bony ornamentation of the catfish pectoral-fin spine: comparative and developmental anatomy, with an example of fin-spine diversity using the Tribe Brachyplatystomini (Siluriformes, Pimelodidae). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, 164(1): 177-212.
- Webb, A. L. 2011. **Sound Production in Two Loricariid Catfishes**. 37p. Dissertação (Mestrado). Western Kentucky University, Kentucky.
- Weitzman, S. H., N. A. Menezes & M. J. Weitzman. 1988. Phylogenetic biogeography of the Glandulocaudini (Teleostei: Characiformes: Characiade) with comments on the distribution of other freshwater fishes in Eastern and Southeastern Brazil. Pp. 379-427. In: Vanzolini, P. E. & W. R. Heyer (Eds). **Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns**. Academia Brasileira de Ciências. 488p.
- Witten, P. E. & W. Villwock. 1997. Growth requires bone resorption at particular skeletal elements in a teleost fish with acellular bone (*Oreochromis niloticus*, Teleostei: Cichlidae). **Journal of Applied Ichthyology**, 13: 149-158.

TABELAS

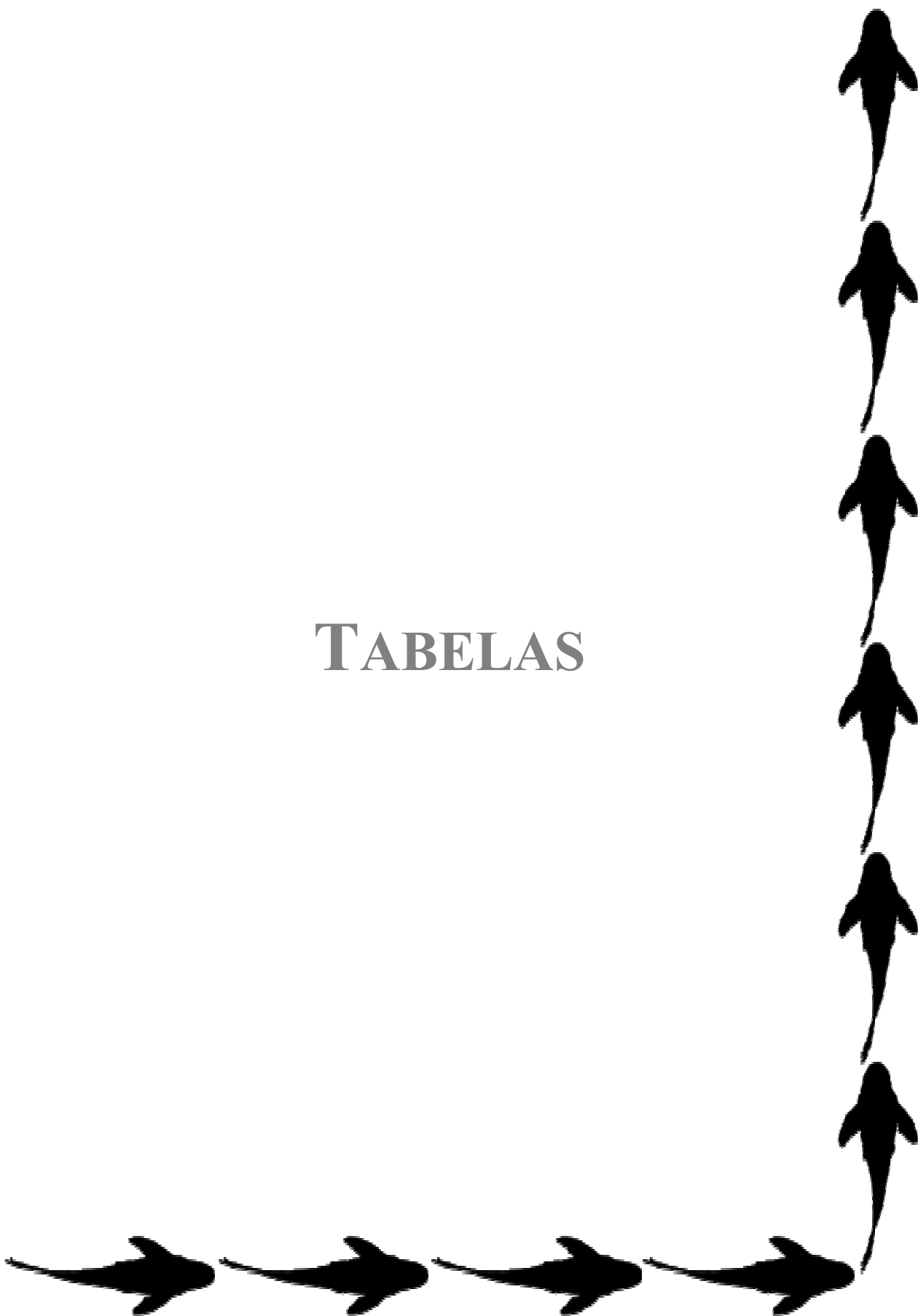


Tabela 1. Matriz de dados com 123 caracteres e 104 táxons terminais utilizados na análise filogenética (Caracteres 1 a 41).

	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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
<i>Astroblepus</i> sp.	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Lithogenes wahari</i>	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	
<i>Delturus carinotus</i>	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	-	0	0	2	1	2	0	0	0	2	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	
<i>Hemipsilichthys gobio</i>	1	0	0	1	1	1	0	?	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Hartia kronei</i>	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Hirtella carinata</i>	1	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Isbrueckerichthys duseni</i>	1	0	1	2	1	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
<i>Kronichthys heylandi</i>	0	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1
<i>Kronichthys subteres</i>	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	
<i>Neoplecostomus microps</i>	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	1	1	2	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0	1	1		
<i>Pareiorhaphis cameroni</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	2	1	0	1	2	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	1	0	0	2	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
<i>Pareiorhina brachyrhyncha</i>	1	0	0	2	1	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	0	0	1		
<i>Pareiorhina carranca</i>	1	0	0	2	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	
<i>Pareiorhina cepta</i>	1	0	0	2	1	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	[01]	[12]	0	0	1
<i>Pareiorhina hyptiorhachis</i>	1	0	0	2	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Pareiorhina rudolphi</i>	1	0	0	2	1	2	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	[01]	0	1	1	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	[01]	0	1	[01]	0	0	
<i>Acestridium martini</i>	1	0	1	1	0	2	0	0	2	2	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	0	
<i>Chauliocheilos saxatilis</i>	1	0	1	1	0	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	[01]	0	0	
<i>Corumbataia cuestae</i>	1	1	1	2	1	2	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	
<i>Corumbataia tocantinensis</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	2	0	[01]	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	
<i>Curculionichthys insperatus</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	[01]	0	2	0	2	0	
<i>Curculionichthys luteofrenatus</i>	1	1	1	2	1	2	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	1	1		
<i>Curculionichthys oliveirai</i>	1	0	1	2	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	
<i>Curculionichthys parsi</i>	1	0	1	2	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	[01]	0	2	0	2	0	
<i>Curculionichthys piracanjuba</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	[01]	0	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	
<i>Epactionotus bilineatus</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	[23]	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Epactionotus gracilis</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Eurycheilichthys pantherinus</i>	0	0	1	1	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Gymnotocinclus anosteos</i>	1	0	1	1	1	2	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	
<i>Hisonotus acuen</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus akya</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	
<i>Hisonotus armatus</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	2	0	1
<i>Hisonotus bocaluva</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus bockmanni</i>	1	1	1	2	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus brunneus</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0
<i>Hisonotus carreiro</i>	1	1	0	1	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus charrua</i>	1	1	1	0	1	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0
<i>Hisonotus chromodontus</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus depressicauda</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus francirochai</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	
<i>Hisonotus heterogaster</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus iota</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	
<i>Hisonotus laevior</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	2	1	1	1	[01]	1	[01]	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0														

Tabela 1 (continuação). Caracteres 1 a 41.

	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	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
<i>Hisonotus notopagos</i>	1	1	1	1	1	2	[02]	0	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	[01]	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1
<i>Hisonotus paulinus</i>	1	1	1	1	0	2	0	0	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	[01]	1	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus prata</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus ringueleti</i>	1	1	0	2	1	2	0	0	3	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	[01]	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus taimensis</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0		
<i>Hisonotus vespuccii</i>	1	1	0	2	1	2	[02]	0	3	1	[01]	0	1	0	0	0	[01]	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hisonotus vireo</i>	0	1	0	1	1	2	[02]	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0
<i>Hisonotus</i> sp. n. "Thayer"	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Hypoptopoma inexpectata</i>	1	0	1	1	1	2	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	2	0	2	0
<i>Lampiella gibbosa</i>	1	0	0	1	1	2	[02]	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	2	0	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Microlepidogaster arachas</i>	1	0	1	1	0	2	2	0	2	1	[01]	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Microlepidogaster dimorpha</i>	1	0	1	2	[01]	2	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	[01]	0	2	0	1	0
<i>Microlepidogaster discus</i>	1	0	1	1	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Microlepidogaster longicolla</i>	1	0	1	2	0	2	2	0	2	1	[01]	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1	
<i>Microlepidogaster perforatus</i>	1	0	1	2	0	2	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "Pardo"	1	0	1	2	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	[01]	2	0	1	0	
<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "Três Marias"	1	0	1	1	0	2	2	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1	
<i>Nannoplecostomus elenora</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	2	0	1	1	0	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2	0	0	1	
<i>Niobichthys ferrarisi</i>	1	0	1	1	1	2	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	
<i>Otocinclus affinis</i>	0	0	0	0	1	2	0	1	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Otocinclus hoppei</i>	1	0	0	0	1	2	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
<i>Otocinclus mura</i>	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1	1	
<i>Otothyris juquia</i>	0	0	0	1	1	2	0	0	3	2	1	2	1	1	-	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	
<i>Otothyris lophophanes</i>	0	0	0	1	1	2	0	0	3	2	1	1	1	1	-	1	1	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	[01]	1	0	2	0	1	1		
<i>Otothyris rostrata</i>	0	0	0	1	1	2	0	0	3	2	1	2	1	1	-	1	1	0	[01]	1	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	2	0	1	1	
<i>Otothyris travassossi</i>	0	0	0	1	1	2	0	0	2	2	1	1	1	1	-	[01]	1	[01]	[01]	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	[01]	0	[01]	1	0	2	0	1	1	
<i>Otothyropsis alicula</i>	1	0	1	1	1	2	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Otothyropsis biannicus</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Otothyropsis marapoama</i>	1	1	1	1	1	2	0	0	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	[01]	2	0	1	1	
<i>Otothyropsis piribebuy</i>	1	0	0	1	1	2	0	0	3	2	[01]	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0
<i>Otothyropsis</i> sp. n. "São Francisco"	1	0	1	1	1	2	0	0	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0
<i>Oxyropsis acutirostra</i>	1	0	0	1	1	2	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	2	1
<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1	
<i>Parotocinclus britskii</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	
<i>Parotocinclus cristatus</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	
<i>Parotocinclus jequi</i>	0	0	1	1	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	
<i>Parotocinclus jumbo</i>	0	0	1	1	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	2	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	1	1	1	1	1	2	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1		
<i>Parotocinclus prata</i>	1	0	1	1	1	1	2	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	2	[01]	0	0		
<i>Parotocinclus</i> sp. n. "Jequitinhonha"	1	0	1	1	1	2	[02]	0	3	1	[01]	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0
<i>Plesiopoma curvidens</i>	0	0	1	2	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	
<i>Pseudotocinclus parahybae</i>	1	0	1	2	0	2	[01]	0	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	[01]	2	0	1	1	
<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	1	0	1	2	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	
<i>Pseudotothyris ignota</i>	1	0	1	1	1	2	0	0	2	2	1	2	1	1	-	0	1	0	[01]	1	1	0	2	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0	1	1	
<i>Pseudotothyris janeirensis</i>	1	0	1	2	1	2	0	0	2	2	1	[12]	1	[01]	1	0	1	[01]	0	1	[01																					

Tabela 1 (continuação). Caracteres 42 a 82.

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	
<i>Astroblepus</i> sp.	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	0	0	0	0	0	[01]	0	0	0	-	0	0	0		
<i>Lithogenes wahari</i>	0	0	-	2	0	0	1	0	0	-	0	0	0	[14]	0	0	?	1	0	0	-	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	1	[01]	0	0	0	-	0	0	0		
<i>Delturus carinatus</i>	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1	1	0	0	3	1	1	0	0	3	0	0	1	0	0	0	-	2	1	0		
<i>Hemipsilichthys gobio</i>	1	1	1	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	3	0	2	?	1	0	[01]	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	-	0	1	0	
<i>Hartia kronei</i>	1	2	0	1	0	1	0	0	0	-	1	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	-	3	0	3	1	0	0	1	4	0	1	2	0	0	0	0	-	3	1	0	
<i>Hypostomus ancistroides</i>	1	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	0	2	1	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	-	3	2	0		
<i>Hirtella carinata</i>	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	0	0	-	3	2	1	
<i>Isbrueckerichthys duseni</i>	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	3	1	1	0	0	-	1	1	2	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	-	1	1	0		
<i>Kronichthys heylandi</i>	1	2	1	1	0	1	1	1	0	-	1	2	1	1	3	1	1	0	0	1	0	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	0	1	2	1	0	0	-	3	2	1	
<i>Kronichthys subteres</i>	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	1	3	1	2	0	0	0	1	0	1	1	3	1	0	0	0	3	0	0	1	2	1	0	0	-	3	2	1	
<i>Neoplecostomus microps</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	-	1	1	0		
<i>Pareiorhaphis cameroni</i>	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	2	1	1	1	0	?	?	1	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	-	3	1	0		
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	-	1	2	1	
<i>Pareiorhina brachyrhyncha</i>	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	3	1	0	1	0	0	0	[01]	-	3	2	0	
<i>Pareiorhina carranca</i>	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	1	2	1	0	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	-	1	2	0	
<i>Pareiorhina cepta</i>	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	3	[12]	0	1	0	0	0	1	0	3	2	1	
<i>Pareiorhina hyptiorhachis</i>	1	2	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	2	?	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	3	1	0	1	[01]	1	0	[01]	0	3	[12]	0	
<i>Pareiorhina rudolphi</i>	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	2	1	0	1	1	2	1	1	0	[01]	-	1	0	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	0	-	0	1	0		
<i>Acestridium martini</i>	1	1	0	2	0	0	1	1	0	1	1	0	-	-	3	0	1	4	1	-	3	-	3	1	0	0	1	5	2	0	3	[01]	0	4	1	1	2	2	1			
<i>Chauliocheilos saxatilis</i>	1	2	0	2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	-	-	2	1	1	1	1	0	3	0	2	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	[01]		
<i>Corumbataia cuestae</i>	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	0	1	1	3	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	4	0	1	1	0	1	4	1	1	1	2	0	
<i>Corumbataia tocantinensis</i>	1	2	0	1	1	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	3	0	0	0	1	3	0	1	1	[01]	1	[24]	1	1	1	2	0		
<i>Curculionichthys insperatus</i>	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	0	3	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	4	[02]	1	1	0	1	4	1	1	3	2	1	
<i>Curculionichthys luteofrenatus</i>	0	1	0	2	0	0	1	1	0	2	1	1	1	1	0	3	?	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	0	1	4	1	1	3	2	0		
<i>Curculionichthys oliveirai</i>	0	1	0	1	0	0	1	[01]	1	0	2	1	0	1	1	0	3	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	0	1	4	1	1	1	2	0	
<i>Curculionichthys parsi</i>	0	1	0	2	0	0	1	0	1	0	2	1	1	1	4	0	3	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0	0	1	4	2	1	1	0	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Curculionichthys pircanajuba</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	3	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	0	1	4	1	1	3	2	0	
<i>Epactionotus bilineatus</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	-	-	2	1	0	1	1	0	3	0	1	0	0	0	1	3	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0		
<i>Epactionotus gracilis</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	-	-	3	1	0	1	1	0	3	0	1	0	1	0	1	3	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0		
<i>Eurycheilichthys pantherinus</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	1	0	0	[01]	-	1	0	1	1	1	0	1	4	2	1	1	1	1	1	1	0	3	2	1		
<i>Gymnotocinclus anosteos</i>	1	2	0	1	0	0	0	1	0	2	2	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	-	0	0	1	3	0	1	1	[01]	0	[34]	1	0	1	1	0		
<i>Hisonotus acuen</i>	1	[12]	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	0	3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	5	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus aky</i>	1	[12]	1	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	4	0	5	-	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus armatus</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	1	3	1	0	0	1	0	3	-	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0
<i>Hisonotus bocaluva</i>	1	2	0	2	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	4	0	3	1	0	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	4	[12]	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus bockmanni</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	2	0	2	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	[01]	1	[24]	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus brunneus</i>	1	2	0	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	4	0	2	1	0	0	1	0	1	-	3	1	0	0	1	5	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus carreiro</i>	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	4	1	2	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	[12]	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Hisonotus charrua</i>	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	2	1	0	1	4	0	3	1	0	0	1	0	3	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Hisonotus chromodontus</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	1	3	1	0	0	1	1	1	0	2	1	0	0	1	4	1	1	1	2	1	2	1	0	1	2	0		
<i>Hisonotus depressicauda</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	3	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus francirochai</i>	0	2	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	3	1	0	0	1	0	3	1	1	1	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1	
<i>Hisonotus heterogaster</i>	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus iota</i>	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	2	1	0	1	4	1	3	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Hisonotus laevior</i>	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	5	-	0	[01]	1	0	2	1	3	1	0	0	1	[34]	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Hisonotus leucofrenatus</i>	1	[

Tabela 1 (continuação). Caracteres 42 a 82.

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	
<i>Hisonotus notopagos</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	3	1	0	0	1	0	3	-	2	1	0	0	1	3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	
<i>Hisonotus paulinus</i>	1	2	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	4	0	5	-	0	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	4	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	0
<i>Hisonotus prata</i>	1	2	0	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	3	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	0
<i>Hisonotus ringueleti</i>	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	2	2	0	0	1	1	3	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	4	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1
<i>Hisonotus taimensis</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	5	-	0	0	1	0	3	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
<i>Hisonotus vespuccii</i>	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	3	0	3	1	0	0	1	1	2	0	3	1	0	0	1	4	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	1	2	1
<i>Hisonotus vireo</i>	1	2	0	1	1	0	1	0	1	2	2	1	0	1	4	1	3	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	[24]	1	1	1	1	2	0
<i>Hisonotus</i> sp. n. "Thayer"	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	4	0	3	1	0	0	1	0	[13]	1	3	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1
<i>Hypoptopoma inexpectata</i>	1	2	1	2	0	1	1	0	0	?	2	1	0	1	4	1	5	-	?	0	0	-	1	1	3	1	0	0	1	4	2	1	1	2	1	4	1	1	1	2	1	
<i>Lampiella gibbosa</i>	1	2	0	2	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	4	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	3	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	1	0	
<i>Microlepidogaster arachas</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	-	-	2	1	0	2	1	0	1	0	2	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	0	
<i>Microlepidogaster dimorpha</i>	1	2	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	1
<i>Microlepidogaster discus</i>	1	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	2	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	3	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	
<i>Microlepidogaster longicolla</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	-	-	4	1	0	3	1	0	2	0	2	1	1	0	1	3	[12]	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	0	
<i>Microlepidogaster perforatus</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	-	3	1	0	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	1	
<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "Pardo"	1	2	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	3	1	1	1	0	1	2	1	1	3	2	1	
<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "Três Marias"	0	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	-	-	2	1	1	2	1	0	3	0	3	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	1	0	1	2	1		
<i>Nannoplecostomus elenora</i>	4	2	0	1	1	0	1	0	1	0	2	2	0	1	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	0	3	1	1	1	[01]	1	[34]	0	?	1	1	0	
<i>Niobichthys ferrarisi</i>	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	3	0	1	0	1	0	2	0	3	1	1	0	1	4	2	1	1	2	1	1	1	3	2	1		
<i>Otocinclus affinis</i>	3	2	1	0	1	1	0	1	1	1	2	1	0	0	2	1	2	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0	1	3	2	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1		
<i>Otocinclus hoppei</i>	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	0	1	2	0	3	1	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0	1	3	1	1	1	[01]	1	4	1	1	1	2	1	
<i>Otocinclus mura</i>	3	2	0	1	2	1	0	0	1	0	1	1	0	1	2	0	5	-	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0	1	3	2	1	1	[01]	1	4	1	1	2	2	1	
<i>Otothyris juquia</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	0	3	1	3	1	0	0	1	0	1	1	3	1	0	1	1	6	2	1	2	2	1	4	1	1	1	2	1	
<i>Otothyris lophophanes</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	3	0	3	1	1	0	1	0	1	1	3	1	0	1	1	6	2	0	2	2	1	4	1	1	1	2	1	
<i>Otothyris rostrata</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	1	2	2	1	1	0	3	1	3	1	1	0	1	0	1	1	3	1	0	[01]	1	6	2	0	2	2	1	4	1	1	1	2	0	
<i>Otothyris travassossi</i>	0	1	1	1	0	[01]	1	[01]	1	1	2	1	1	0	3	[01]	3	1	0	0	1	0	1	1	3	1	0	1	1	5	2	1	2	2	1	[24]	1	1	1	2	0	
<i>Otothyropsis alicula</i>	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	2	1	0	0	1	0	3	0	2	1	0	0	1	4	2	1	1	0	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Otothyropsis biannicus</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	3	1	0	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	4	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Otothyropsis marapoama</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	2	1	0	1	4	1	5	-	0	0	1	0	1	0	3	1	1	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Otothyropsis piribebuy</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	[14]	0	5	-	0	0	1	0	[13]	1	3	1	0	0	1	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	
<i>Otothyropsis</i> sp. n. "São Francisco"	1	2	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	0	1	4	1	2	1	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	1	4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	
<i>Oxyropsis acutirostra</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	1	5	-	1	0	0	-	3	1	3	1	0	0	1	5	2	1	1	2	1	2	1	0	2	2	1	
<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	1	0	1	2	0	3	1	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0	0	4	2	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Parotocinclus britskii</i>	1	2	0	1	1	0	0	1	1	1	2	1	0	1	2	0	3	1	0	0	1	1	3	1	2	1	0	0	0	4	1	1	1	[01]	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Parotocinclus cristatus</i>	1	2	0	1	0	0	1	0	1	1	2	1	0	1	4	1	[23]	1	0	0	1	0	1	1	3	1	0	0	0	4	0	1	1	0	0	2	1	1	1	2	0	
<i>Parotocinclus jequi</i>	1	2	0	[01]	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	4	0	?	1	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	0	
<i>Parotocinclus jumbo</i>	2	2	1	1	1	0	0	1	1	0	2	1	1	1	4	0	3	1	1	0	0	-	1	1	2	1	0	0	0	3	0	1	1	0	0	1	[01]	0	1	1	1	
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	1	2	1	0	0	1	0	1	1	3	1	0	0	0	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	
<i>Parotocinclus prata</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	1	
<i>Parotocinclus</i> sp. n. "Jequitinhonha"	1	2	0	1	1	0	1	0	1	1	2	2	0	1	3	0	2	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	3	1	1	1	[12]	1	1	1	0	3	2	0		
<i>Plesiopoma curvidens</i>	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	4	0	1	1	0	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	3	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Pseudotocinclus parahybae</i>	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	3	0	[45]	1	0	0	1	0	1	0	3	1	0	0	1	2	2	1	1	[01]	1	1	1	0	3	2	1	
<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	1	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	3	1	1	0	1	0	3	-	3	1	0	1	1	3	2	1	1	0	1	1	1	0	3	2	0	
<i>Pseudotothyris ignota</i>	0	1	1	2	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0	1	3	1	0	0	0	-	1	1	3	1	0	1	1	4	2	0	1	1	1	4	1	1	1	1	2	[01]	
<i>Pseudotothyris janeirensis</i>	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	1	3	1	0	0	1	0	1	1	3	1	0															

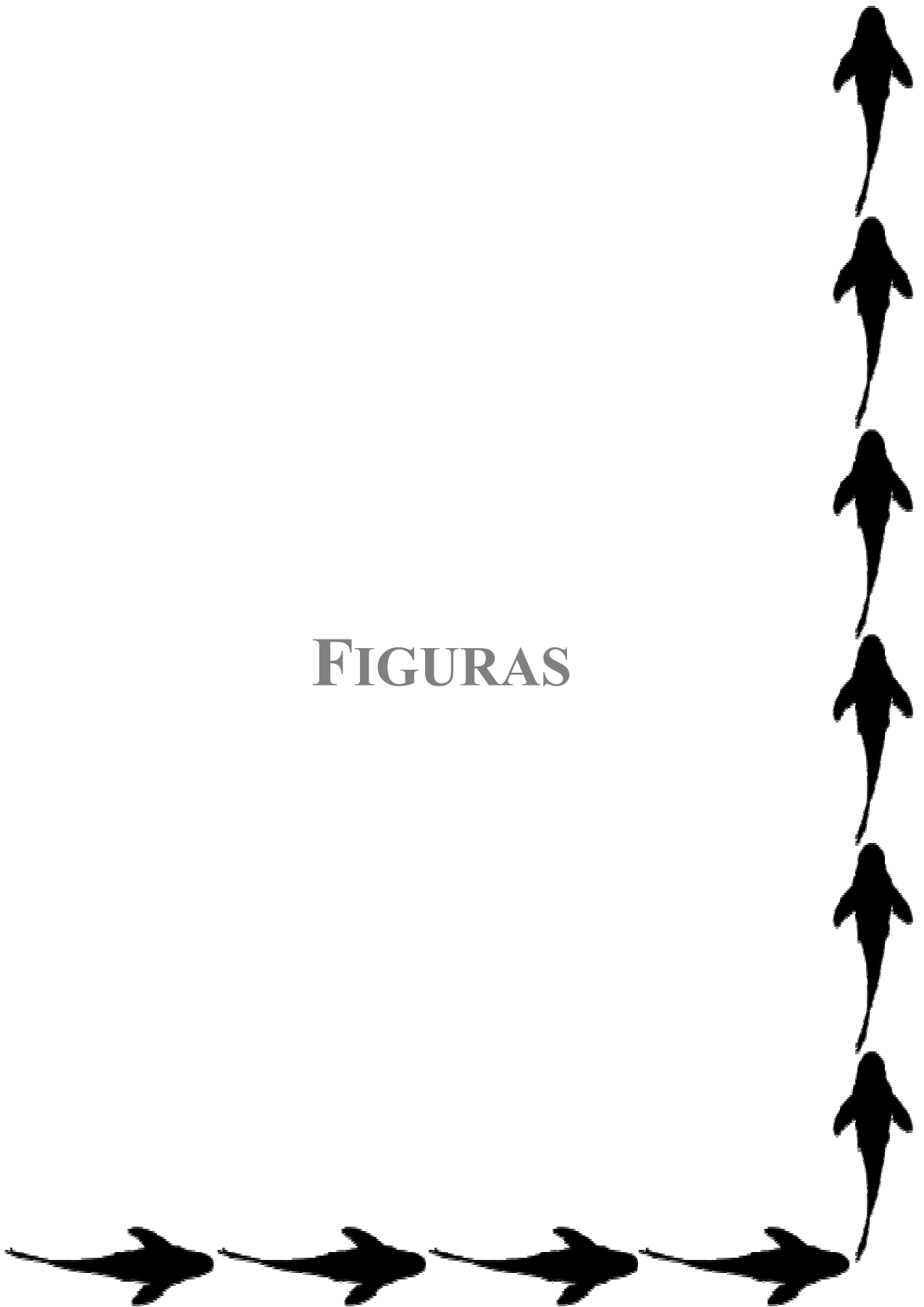
Tabela 1 (continuação). Caracteres 83 a 123.

	83	84	85	86	87	88	89	90	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	121	122	123					
<i>Astroblepus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	[01]	0	0						
<i>Lithogenes wahari</i>	1	1	0	2	0	1	1	1	0	2	3	-	3	-	1	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	0	0	5	-	-	0	0	0	0	0	0	[01]	0	0						
<i>Delturus carinotus</i>	0	1	0	2	0	2	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	-	-	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	[01]	0	0					
<i>Hemipsilichthys gobio</i>	0	1	0	2	0	2	-	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	?	?	0	[01]	0	0				
<i>Hartia kronei</i>	1	1	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	?	?	0	0	0				
<i>Hypostomus ancistroides</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	-	0	-	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0			
<i>Hirtella carinata</i>	0	1	0	[01]	1	1	1	0	0	0	0	0	[12]	0	0	1	5	0	0	0	-	-	-	-	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	[01]	0	0				
<i>Isbrueckerichthys duseni</i>	0	1	0	3	0	2	-	0	0	0	0	[01]	0	1	2	0	0	0	-	-	-	-	-	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0			
<i>Kronichthys heylandi</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	1	0	[01]	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Kronichthys subteres</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0			
<i>Neoplecostomus microps</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	-	-	-	-	0	0	1	0	0	[03]	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0				
<i>Pareiorhaphis cameroni</i>	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	?	?	?	1	0	0			
<i>Pareiorhaphis hystrix</i>	0	1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0				
<i>Pareiorhina brachyrhyncha</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0				
<i>Pareiorhina carranca</i>	0	1	0	3	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	3	0	0	0	-	-	-	-	2	0	1	[01]	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	[01]	0	0	0				
<i>Pareiorhina cepta</i>	0	1	0	3	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	3	0	0	0	-	-	-	-	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	[01]	0	0				
<i>Pareiorhina hyptiorhachis</i>	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	3	0	0	0	-	-	-	-	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	[01]	0	0	0				
<i>Pareiorhina rudolphi</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	-	-	0	-	-	-	-	0	0	1	[01]	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0				
<i>Acestridium martini</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	5	1	0	0	1	1	1	2	1	0	?	?	2	0	2	1	1	1	2	0	0	0	1	0	?	?	?	?	2	?	0			
<i>Chauliocheilos saxatilis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	[01]	0	0	0				
<i>Corumbataia cuestae</i>	1	0	0	3	0	2	-	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2	?	1	0	-	2	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0				
<i>Corumbataia tocantinensis</i>	0	0	0	3	0	2	-	0	1	1	[01]	0	1	0	0	1	1	0	0	1	?	-	?	?	2	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	?	?	?	?	1	1	2	0	0		
<i>Curculionichthys insperatus</i>	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	0	1	2	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	2	0	1		
<i>Curculionichthys luteofrenatus</i>	0	0	0	3	0	2	-	0	1	0	0	1	3	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1	2	0	0	2	2	0	0	0	1	1	1	0	1	2	0	1	2	0	1	
<i>Curculionichthys oliveirai</i>	0	0	0	3	0	2	-	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0		
<i>Curculionichthys parsi</i>	0	0	0	3	0	2	-	1	1	0	0	0	3	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	1	0	2	0	0	2	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	2	0	1		
<i>Curculionichthys piracanjuba</i>	0	0	0	3	0	2	-	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	2	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0			
<i>Epactionotus bilineatus</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	4	0	1	3	0	1	[01]	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	1	2	0	1	
<i>Epactionotus gracilis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	4	0	1	3	0	0	1	0	0	2	0	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	2	0	1			
<i>Eurycheilichthys pantherinus</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0	0	-	-	-	-	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	1	2	0	1		
<i>Gymnotocinclus anosteos</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	-	-	-	1	1	0	0	0	-	-	-	-	0	0	2	1	0	4	-	-	0	1	1	1	1	0	[01]	0	0	0	0			
<i>Hisonotus acuen</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	3	0	0	1	1	1	0	2	0	1	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	2	0	1	
<i>Hisonotus aky</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	3	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1			
<i>Hisonotus armatus</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	[01]	3	1	0	1	1	1	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	0	1	
<i>Hisonotus bocaluva</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	2	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	[01]	0	0	0	0		
<i>Hisonotus bockmanni</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	[01]	2	1	0	0	1	0	1	3	0	1	1	-	1	0	2	0	1	2	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	0	1	
<i>Hisonotus brunneus</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	3	1	1	1	1	2	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	0	1
<i>Hisonotus carreiro</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	2	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	1	2	0	1
<i>Hisonotus charrua</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1	0	1	3	1	1	1	0	1	2	0	[01]	1	2	0	1	0	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	1		
<i>Hisonotus chromodontus</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	2	0	1		
<i>Hisonotus depressicauda</i>	0	0	0	3	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1	3	0	1	1	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0		
<i>Hisonotus francirochai</i>	1	0	0	3	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	2	0	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0		
<i>Hisonotus heterogaster</i>	[01]	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	[34]	1	0																																

Tabela 1 (continuação). Caracteres 83 a 123.

	83	84	85	86	87	88	89	90	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	121	122	123		
<i>Hisonotus notopagos</i>	0	1	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	0	1	2	1	1	0	-	2	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	
<i>Hisonotus paulinus</i>	0	0	1	3	0	0	0	0	1	1	1	1	[12]	1	0	1	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	
<i>Hisonotus prata</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	1	2	0	1	3	1	1	1	1	1	1	2	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	
<i>Hisonotus ringueleti</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	[01]	0	1	1	1	1	1	2	1	1	
<i>Hisonotus taimensis</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0	1	1	2	1	3	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	
<i>Hisonotus vespuccii</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	3	0	1	1	1	1	[01]	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0
<i>Hisonotus viroo</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0	1	1	2	1	3	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	2	1	1		
<i>Hisonotus</i> sp. n. "Thayer"	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	[12]	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	
<i>Hypoptopoma inexpectata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	0	2	0	0	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
<i>Lampiella gibbosa</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	4	0	1	3	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	1	?	?	1	2	0	0	
<i>Microlepidogaster arachas</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1		
<i>Microlepidogaster dimorpha</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	[01]	0	1	1	1	1	2	0	1	
<i>Microlepidogaster discus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0		
<i>Microlepidogaster longicolla</i>	0	[01]	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1		
<i>Microlepidogaster perforatus</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	0	2	0	1	0	-	1	0	2	0	0	[12]	0	1	[01]	0	0	1	1	1	0	2	0	1	
<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "Pardo"	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	0	-	-	-	-	2	0	2	0	[01]	1	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	0		
<i>Microlepidogaster</i> sp. n. "Três Marias"	0	[01]	0	3	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	1	0	2	0	0	2	0	1	0	0	1	?	?	?	[01]	0	1		
<i>Nannoplecostomus elonora</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	2	2	3	1	0	1	0	-	-	3	0	1	1	1	1	1	1	0	2	2	2	0	0	0	1	1	1	0	[01]	0	0		
<i>Niobichthys ferrarisi</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	?	2	3	1	0	0	1	1	1	0	-	-	-	-	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	?	?	0	2	0	0	
<i>Otocinclus affinis</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	2	0	1	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	1	1	0	0	1	2	2	0	1	0	1	1	0	1	2	0	0			
<i>Otocinclus hoppei</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	0	[01]	1	1	1	1	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	
<i>Otocinclus mura</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	4	0	1	3	0	0	1	1	1	2	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	0	1	
<i>Otothyris juquia</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	2	1	2	1	0	0	2	2	1	2	0	0	0	-	1	0	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2		
<i>Otothyris lophophanes</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	[124]	2	1	2	1	0	0	-	1	0	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2			
<i>Otothyris rostrata</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	2	1	[12]	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	-	[12]	0	2	0	1	1	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2		
<i>Otothyris travassossi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	-	1	0	2	0	1	2	2	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2		
<i>Otothyropsis alicula</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	4	0	1	3	0	1	1	1	1	1	0	2	0	0	1	3	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1		
<i>Otothyropsis biannicus</i>	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	[03]	1	2	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1		
<i>Otothyropsis marapoama</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1		
<i>Otothyropsis piribebuy</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	[12]	1	1	1	0	1	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	2	0	[01]	1	2	0	0	0	1	1	1	1	2	0	1		
<i>Otothyropsis</i> sp. n. "São Francisco"	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	4	0	1	3	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	2	0	2		
<i>Oxyropsis acutirostra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	0	0	4	0	1	2	1	1	1	0	2	0	2	0	1	4	2	0	1	0	0	0	1	0	[01]	0	2		
<i>Parotocinclus aripuanensis</i>	1	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	0	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	2	0	2		
<i>Parotocinclus britskii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	0	0	1	0	1	3	0	0	1	1	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	1	0	2	0	2		
<i>Parotocinclus cristatus</i>	0	0	0	3	1	0	0	0	1	1	[01]	0	1	1	0	1	1	2	1	3	0	1	1	0	1	[01]	[02]	0	[01]	1	3	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0		
<i>Parotocinclus jequi</i>	0	0	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	-	2	0	1	0	-	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0		
<i>Parotocinclus jumbo</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	3	0	0	1	1	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1		
<i>Parotocinclus maculicauda</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4	1	0	1	1	1	1	3	0	1	1	1	2	0	2	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1		
<i>Parotocinclus prata</i>	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	-	-	2	-	1	0	-	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0		
<i>Parotocinclus</i> sp. n. "Jequitinhonha"	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	2	0	1	1	0	1	[03]	0	0	[23]	0	1	1	0	1	0	2	0	-	1	0	0	0	0	1	1	1	1	[01]	0	0		
<i>Plesioptopoma curvidens</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	0	0	1	0	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
<i>Pseudotocinclus parahybae</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	[01]	0	0		
<i>Pseudotocinclus tietensis</i>	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	-	-	-	-	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0		
<i>Pseudotothyris ignota</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	[01]	1	1	0	1	[24]	0	1	1	1	1	-	0	-	2	0	1	0	1	2	1	0	1	0	1	1	1	2	0	1		
<i>Pseudotothyris janeirensis</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1																																		

FIGURAS



H. acuen Silva, Roxo & Oliveira, 2014*Hisonotus acuen**H. carreiro* Carvalho & Reis, 2011*Hisonotus carreiro**H. aky* (Azpelicueta, Casciotta, Almirón & Koerber, 2004)*Hisonotus aky**H. charrua* Casciotta, Azpelicueta, Almirón & Litz, 2006*Hisonotus charrua**H. armatus* Carvalho, Lehmann, Pereira & Reis, 2008*Hisonotus armatus**H. chromodontus* Britski & Garavello, 2007*Hisonotus chromodontus**H. bocaiuva* Roxo, Silva, Oliveira & Zawadzki, 2013*Hisonotus bocaiuva**H. depressicauda* (Ribeiro, 1918)*Hisonotus depressicauda**H. bockmanni* Carvalho & Datovo, 2012*Hisonotus bockmanni**H. francirochai* (von Ihering, 1928)*Hisonotus francirochai**H. brunneus* Carvalho & Reis, 2011*Hisonotus brunneus**H. heterogaster* Carvalho & Reis, 2011*Hisonotus heterogaster*

Figura 1.1. Espécies válidas de *Hisonotus*. Fonte das imagens – *H. acuen*, *H. aky*, *H. armatus*, *H. bocaiuva*, *H. bockmanni*, *H. brunneus*, *H. carreiro*, *H. charrua*, *H. chromodontus* e *H. heterogaster*: descrições originais; *H. depressicauda* e *H. francirochai*: F. Langeani, arquivo pessoal.

H. hungy Azpelicueta, Almirón, Casciotta & Koerber,
2007



Hisonotus hungy

H. iota Carvalho & Reis, 2009



Hisonotus iota

H. laevior Cope, 1894



Hisonotus laevior

H. leucofrenatus (Ribeiro, 1908)



Hisonotus leucofrenatus

H. leucophrys Carvalho & Reis, 2009



Hisonotus leucophrys

H. maculipinnis (Regan, 1912)



Hisonotus maculipinnis

H. megaloplax Carvalho & Reis, 2009



Hisonotus megaloplax

H. montanus Carvalho & Reis, 2009



Hisonotus montanus

H. nigricauda (Boulenger, 1891)



Hisonotus nigricauda

H. notatus Eigenmann & Eigenmann, 1889



Hisonotus notatus

Figura 1.2. Espécies válidas de *Hisonotus*. Fonte das imagens – *H. hungy*, *H. iota*, *H. leucophrys*, *H. megaloplax* e *H. montanus*: descrições originais; *H. laevior*, *H. leucofrenatus*, *H. maculipinnis* e *H. nigricauda*: Carvalho & Reis, 2011; *H. notatus*: F. O. Martins, arquivo pessoal.

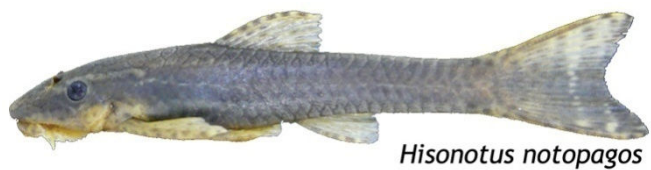
H. notopagos Carvalho & Reis, 2011*Hisonotus notopagos****H. vespucii*** Roxo, Silva & Oliveira, 2015*Hisonotus vespucii****H. paulinus*** (Regan, 1908)*Hisonotus paulinus****H. vireo*** Carvalho e Reis, 2011*Hisonotus vireo****H. prata*** Carvalho & Reis, 2011*Hisonotus prata****H. yasi*** (Almirón, Azpelicueta & Casciotta, 2004)*Hisonotus yasi****H. ringueleti*** Aquino, Schaefer & Miquelarena, 2001*Hisonotus ringueleti****H. sp. n. "Thayer"*** Martins & Langeani, submetido*Hisonotus sp. n. "Thayer"****H. taimensis*** (Buckup, 1981)*Hisonotus taimensis*

Figura 1.3. Espécies válidas de *Hisonotus* e uma espécie nova. Fonte das imagens – *H. notopagos*, *H. prata*, *H. ringueleti*, *H. vespucii*, *H. vireo*, *H. yasi*: descrições originais; *H. taimensis*: Carvalho & Reis, 2011; *Hisonotus sp. n. "Thayer"*: F. O. Martins, arquivo pessoal.

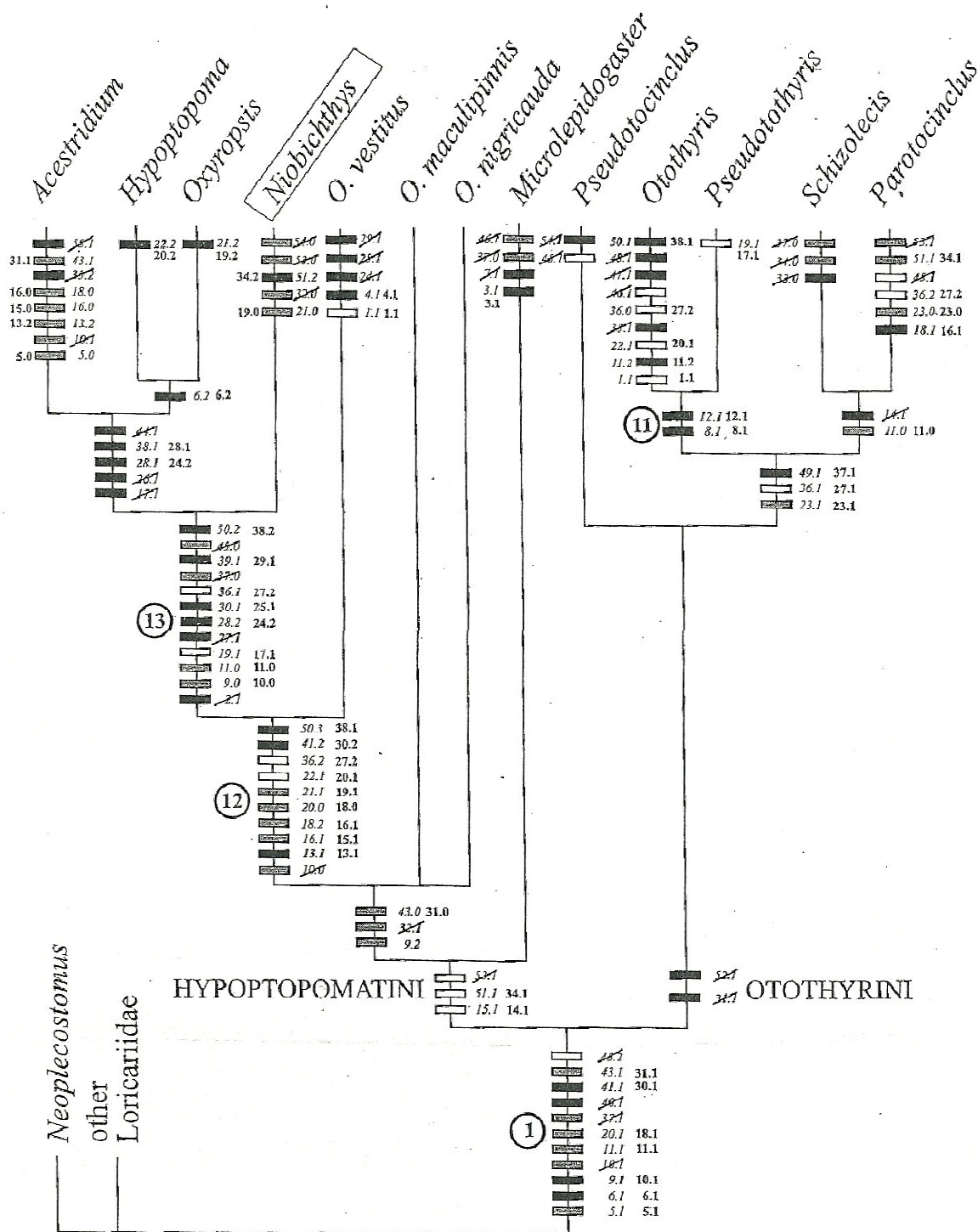


Figura 2. Cladograma de consenso estrito obtido por Schaefer (1991) e retirado de Schaefer (1998). LAH = táxon composto (Loricariinae, Ancistrinae, Hypostominae).

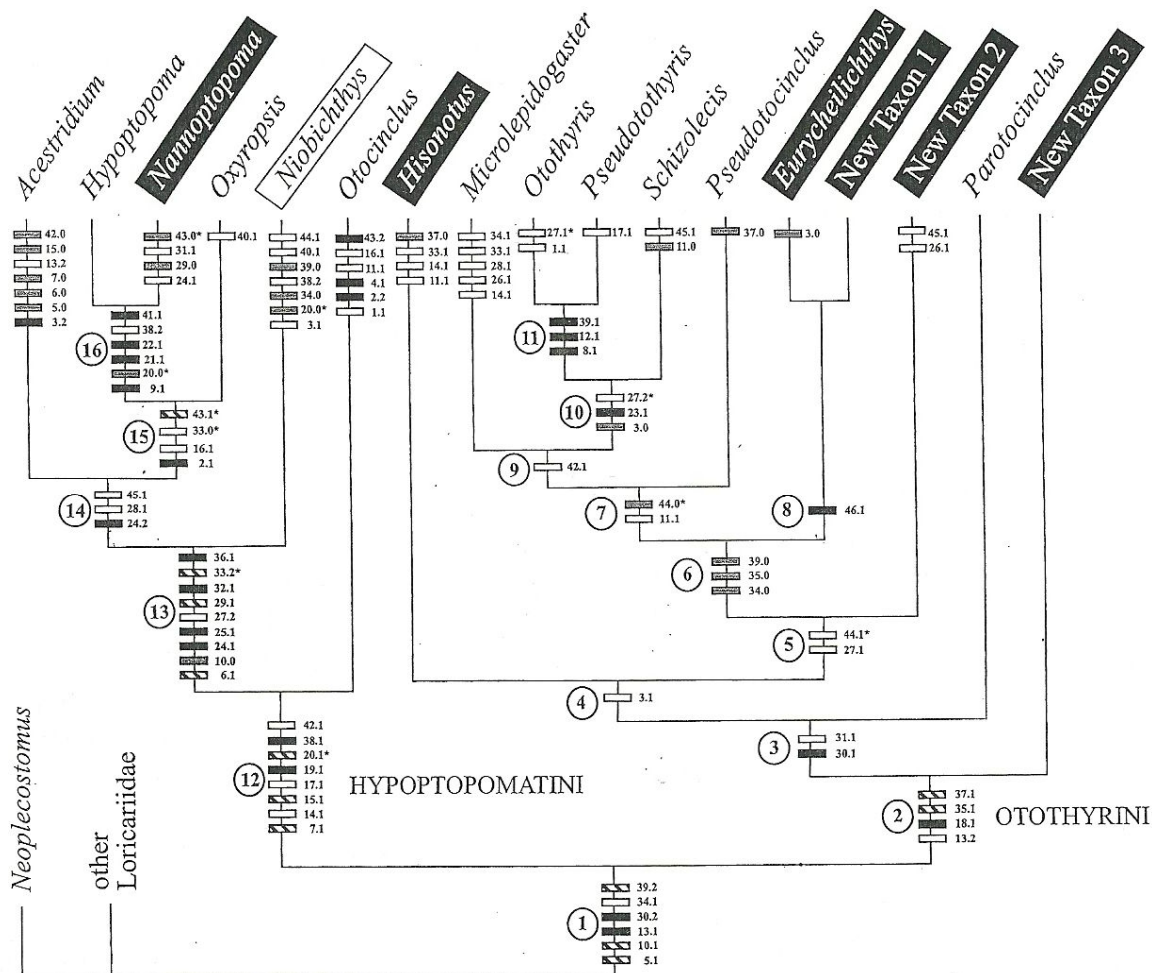


Figura 3. Cladograma originado após reanálise retirado de Schaefer (1998). New Taxon 2 = *Epactionotus*.

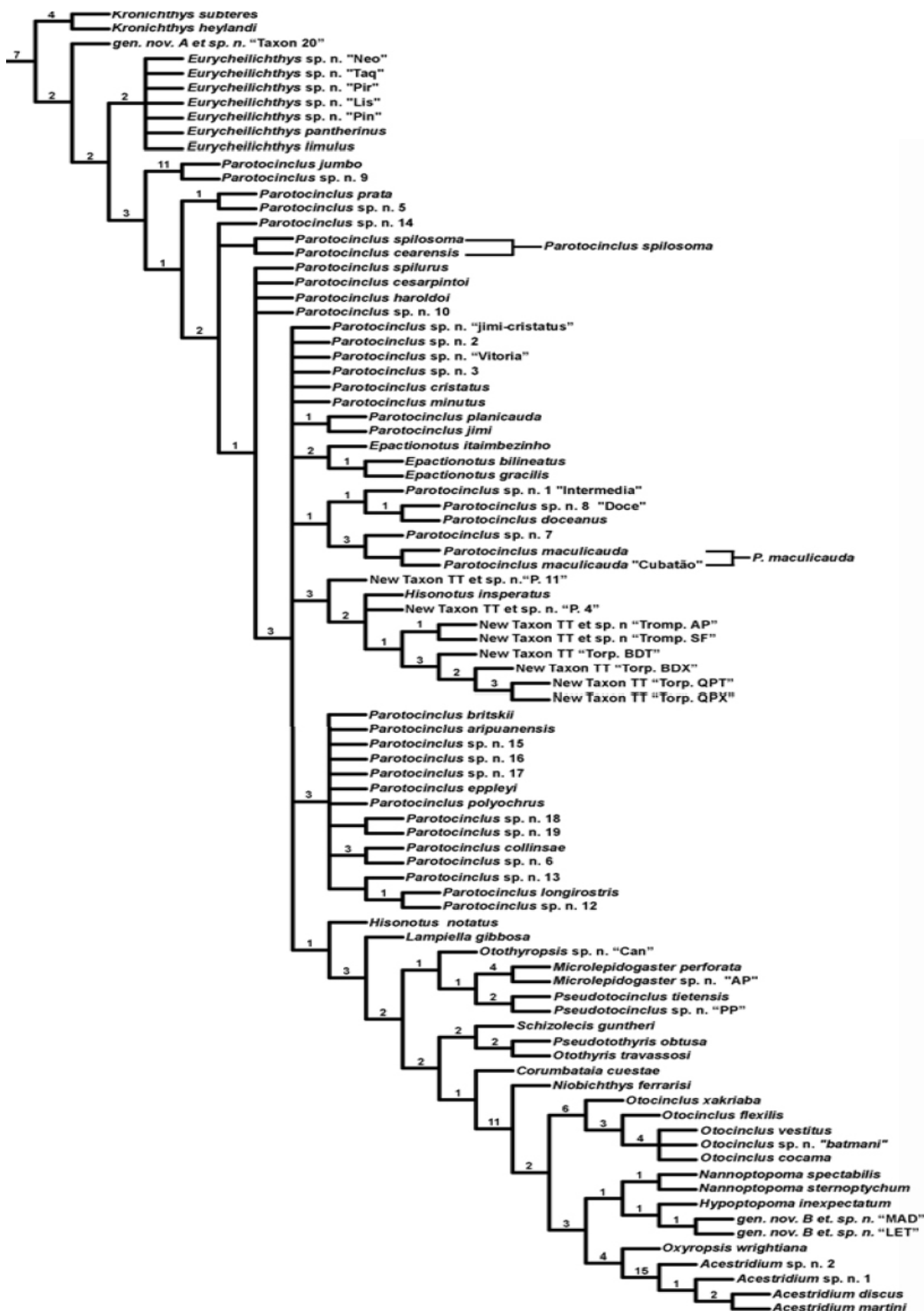


Figura 4. Cladograma de consenso estrito com as relações de Hypoptopomatinae segundo Lehmann (2006). Os números nos nós indicam o suporte de Bremer.

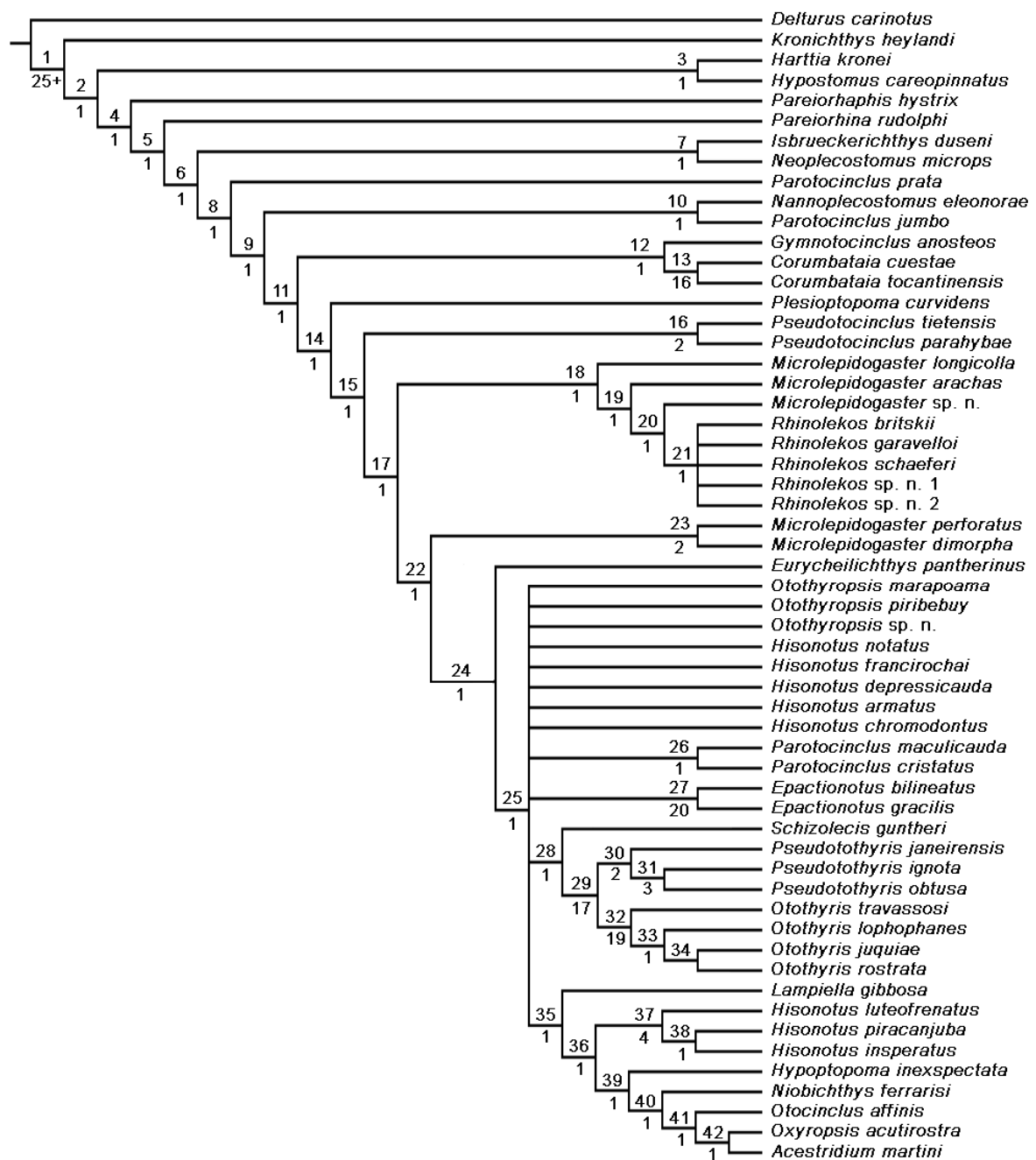


Figura 5. Cladograma de consenso estrito com as relações de Hypoptopomatinae segundo Martins *et al.* (2014). Os números superiores indicam os ramos e os inferiores indicam os valores de suporte de Bremer.

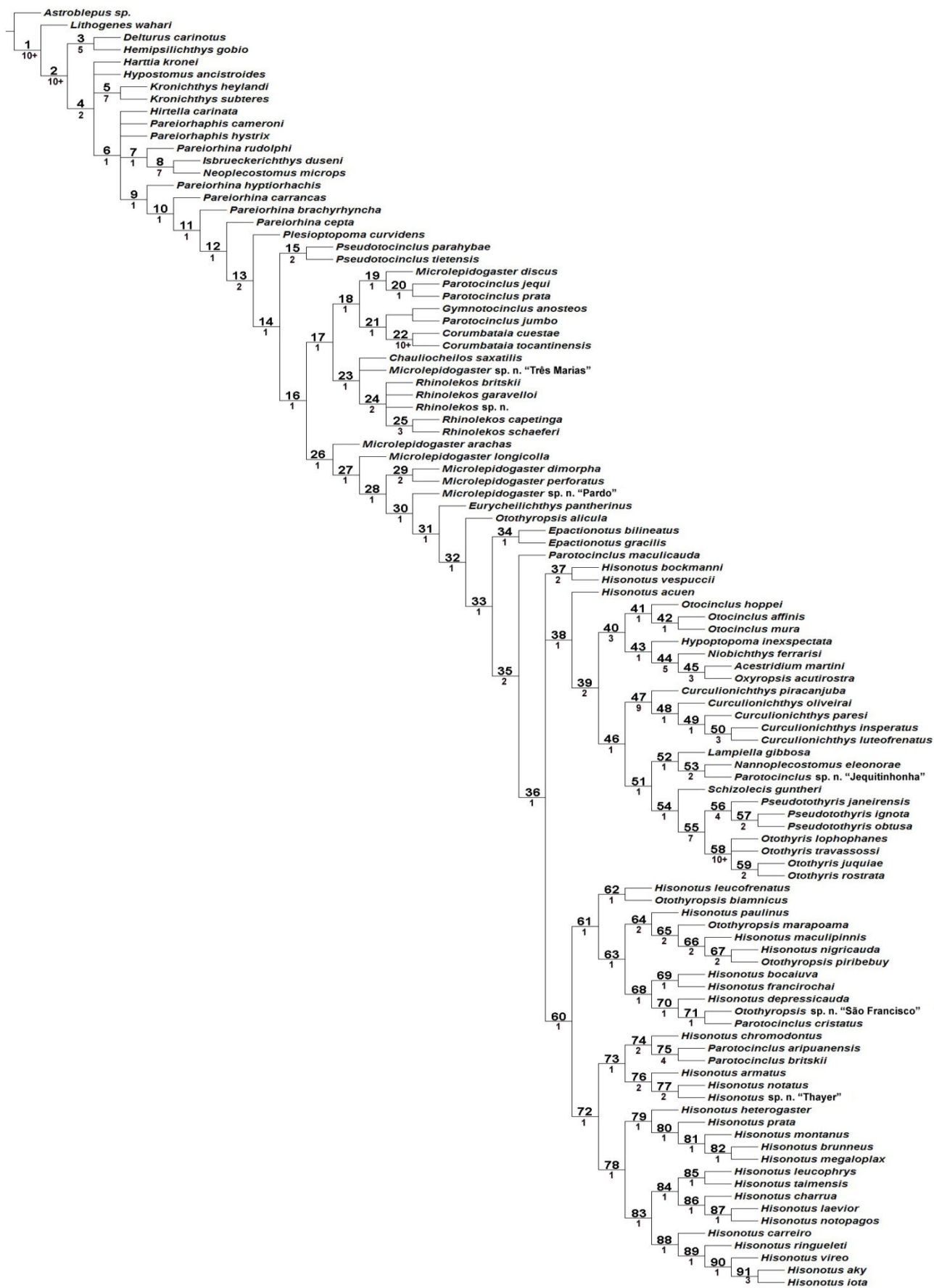


Figura 6. Cladograma de consenso estrito construído a partir das 16 árvores igualmente parcimoniosas encontradas (1503 passos; IC = 0,136; IR = 0,577). Numerais superiores indicam o número do clado; numerais inferiores indicam o suporte de Bremer.

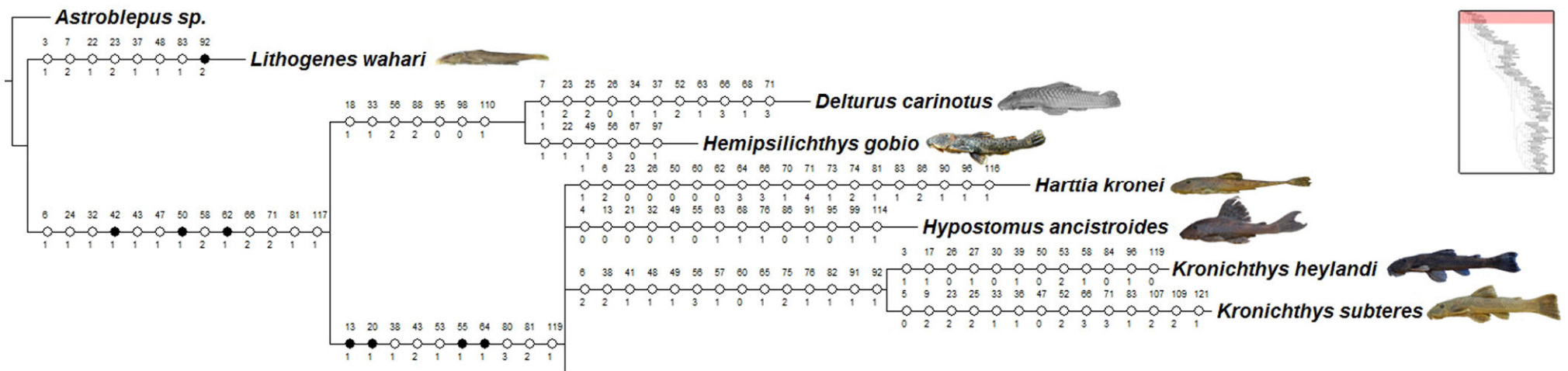


Figura 7. 1. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

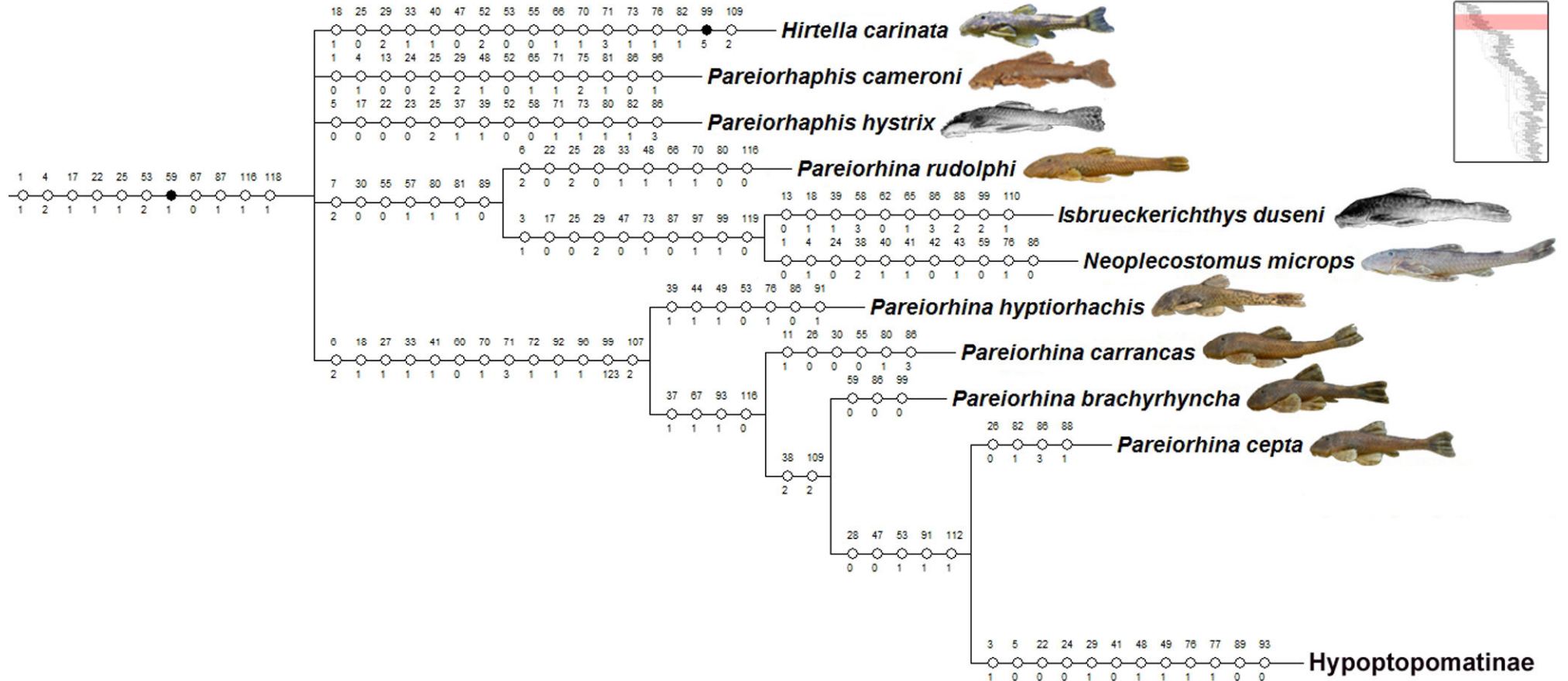


Figura 7. 2. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

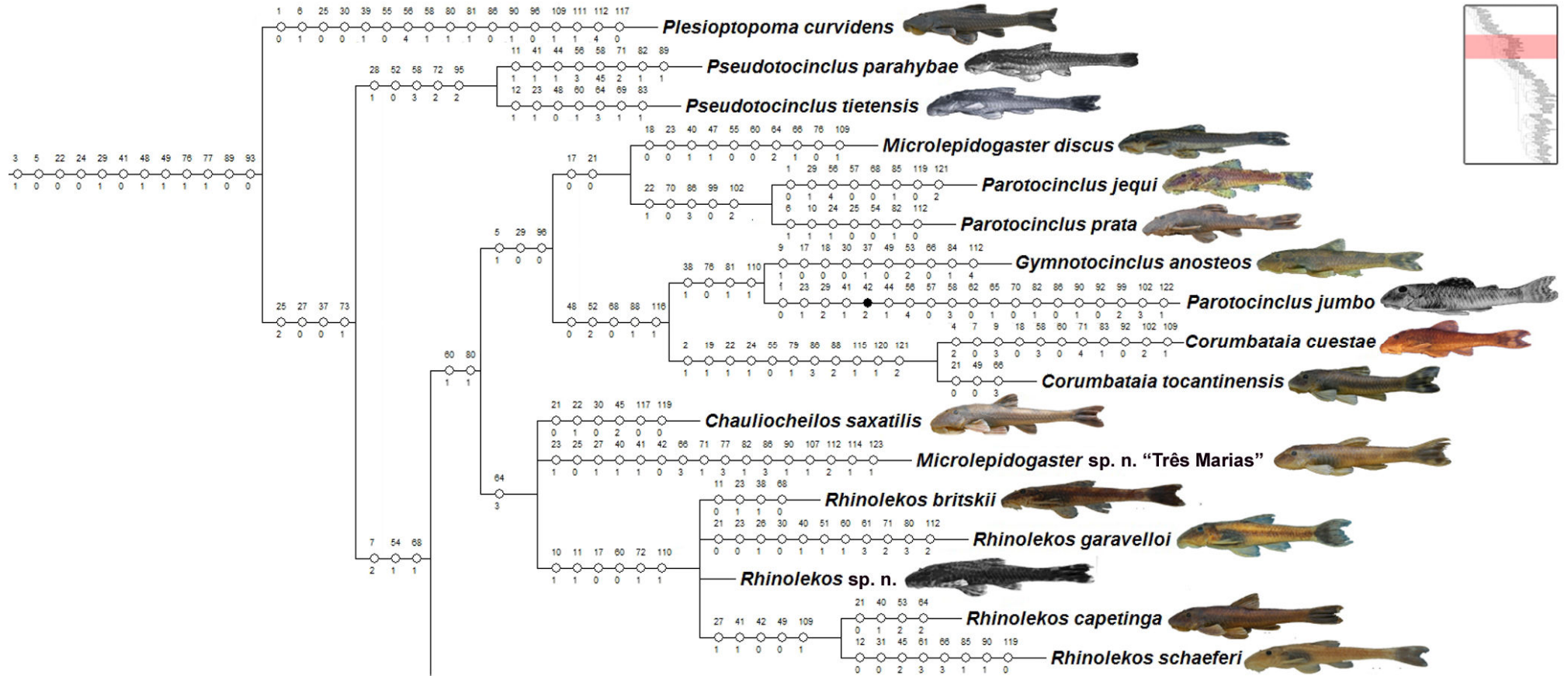


Figura 7. 3. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

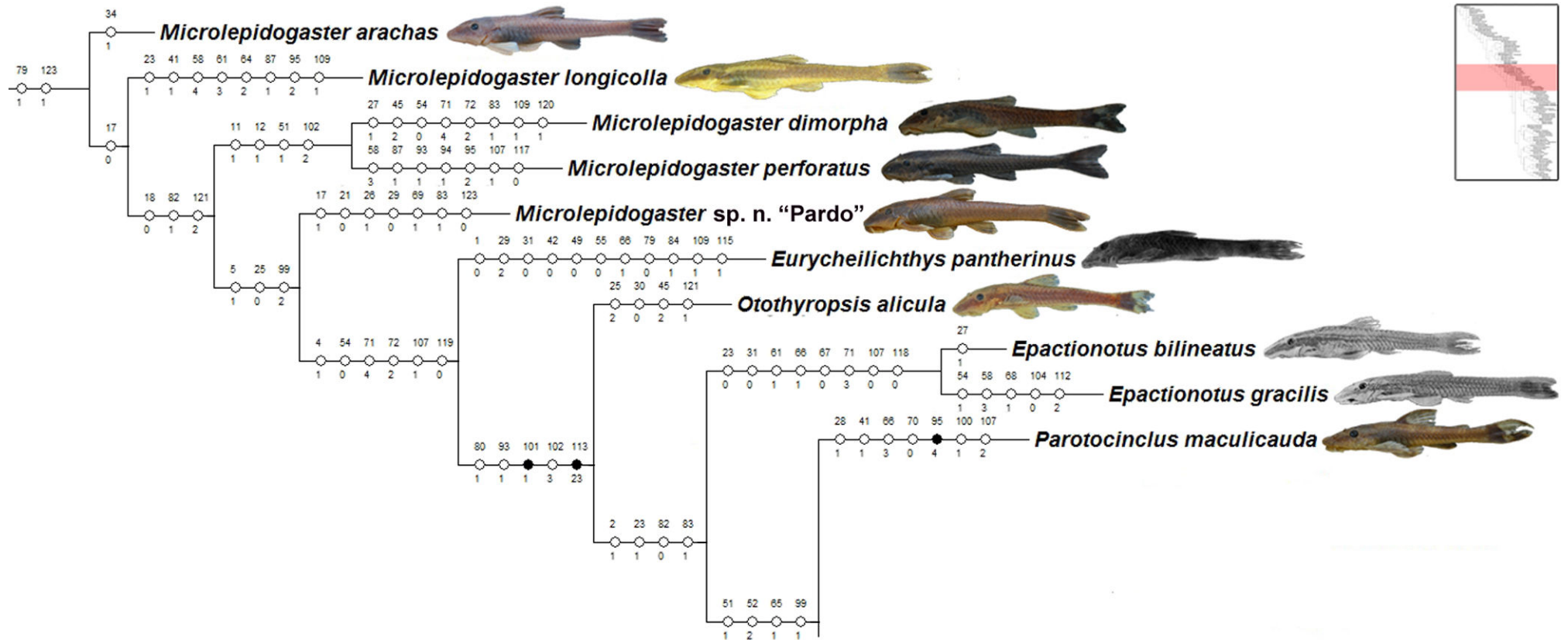


Figura 7. 4. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

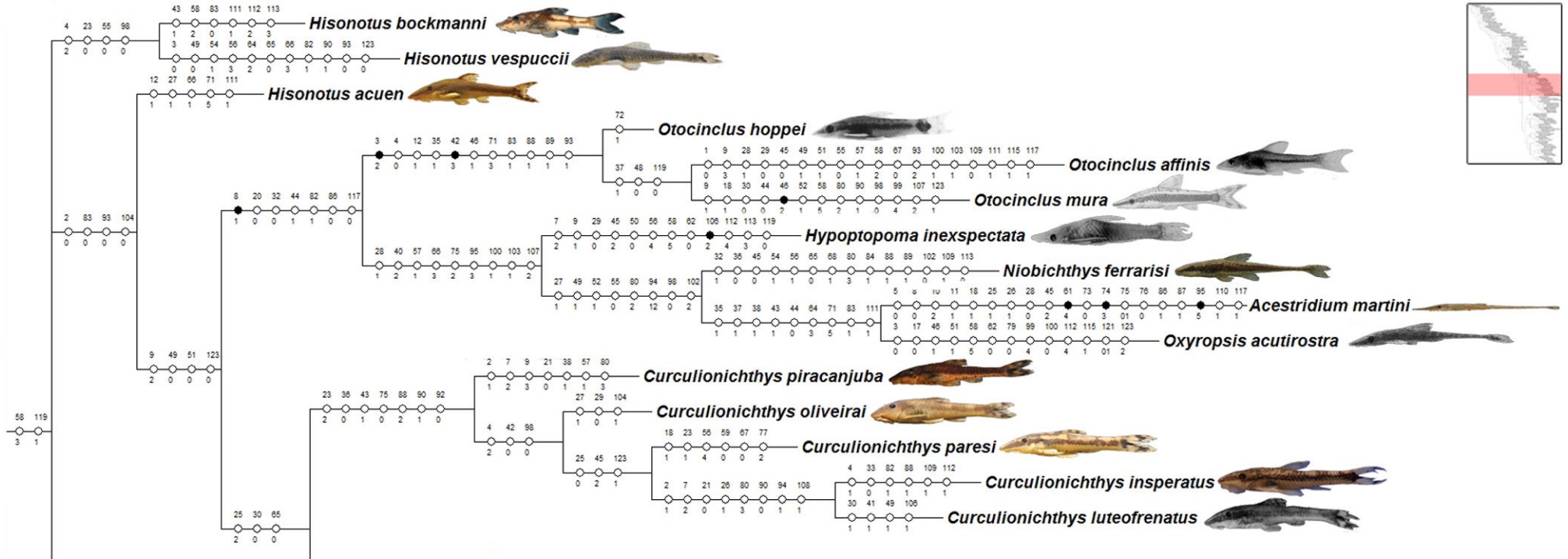


Figura 7. 5. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

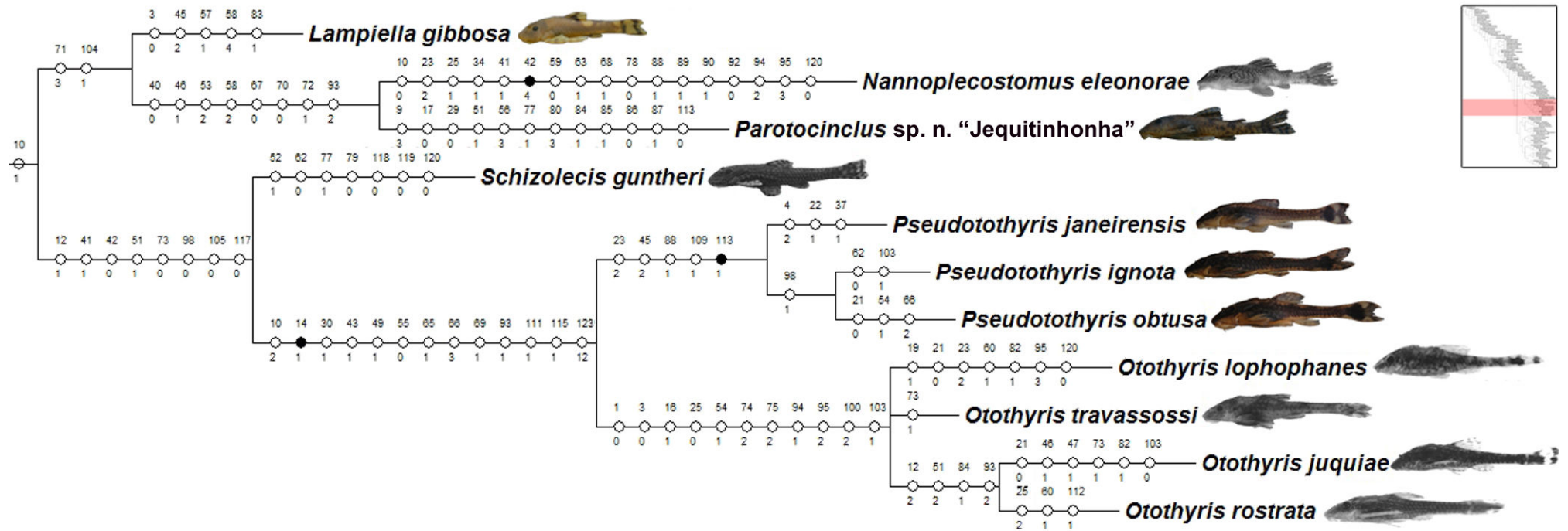


Figura 7. 6. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

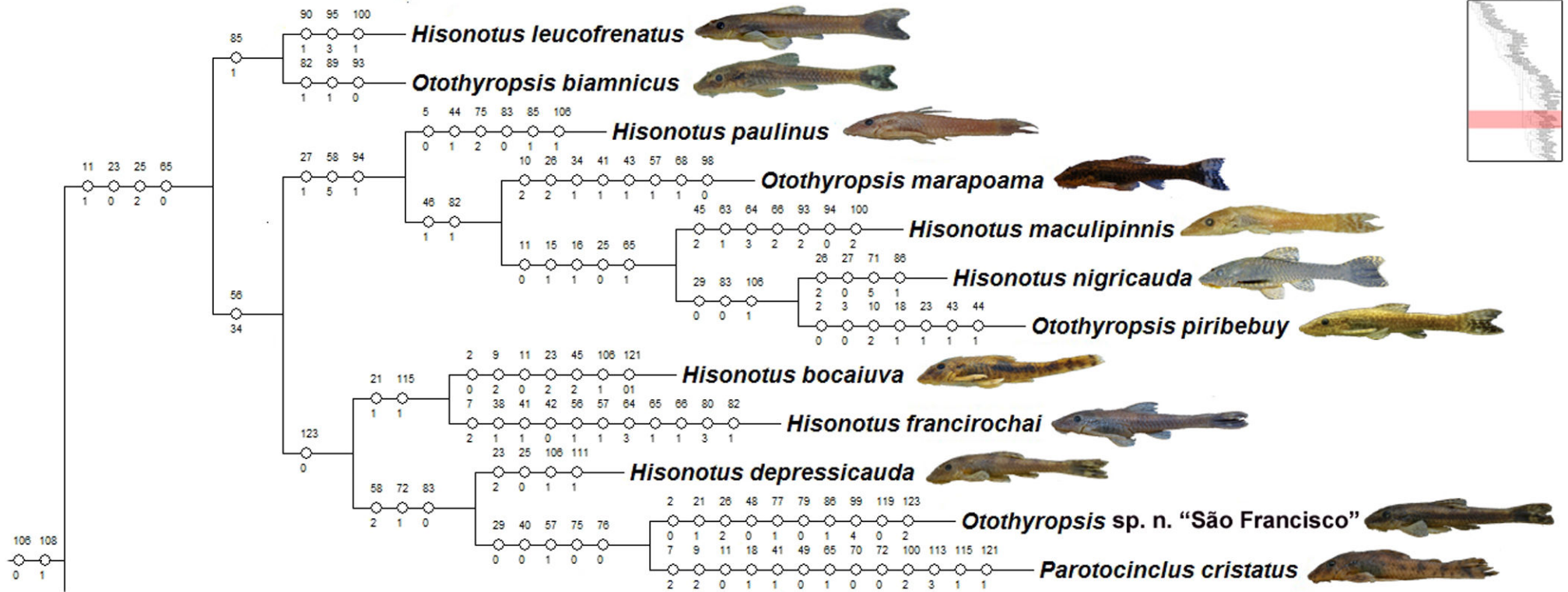


Figura 7. 7. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

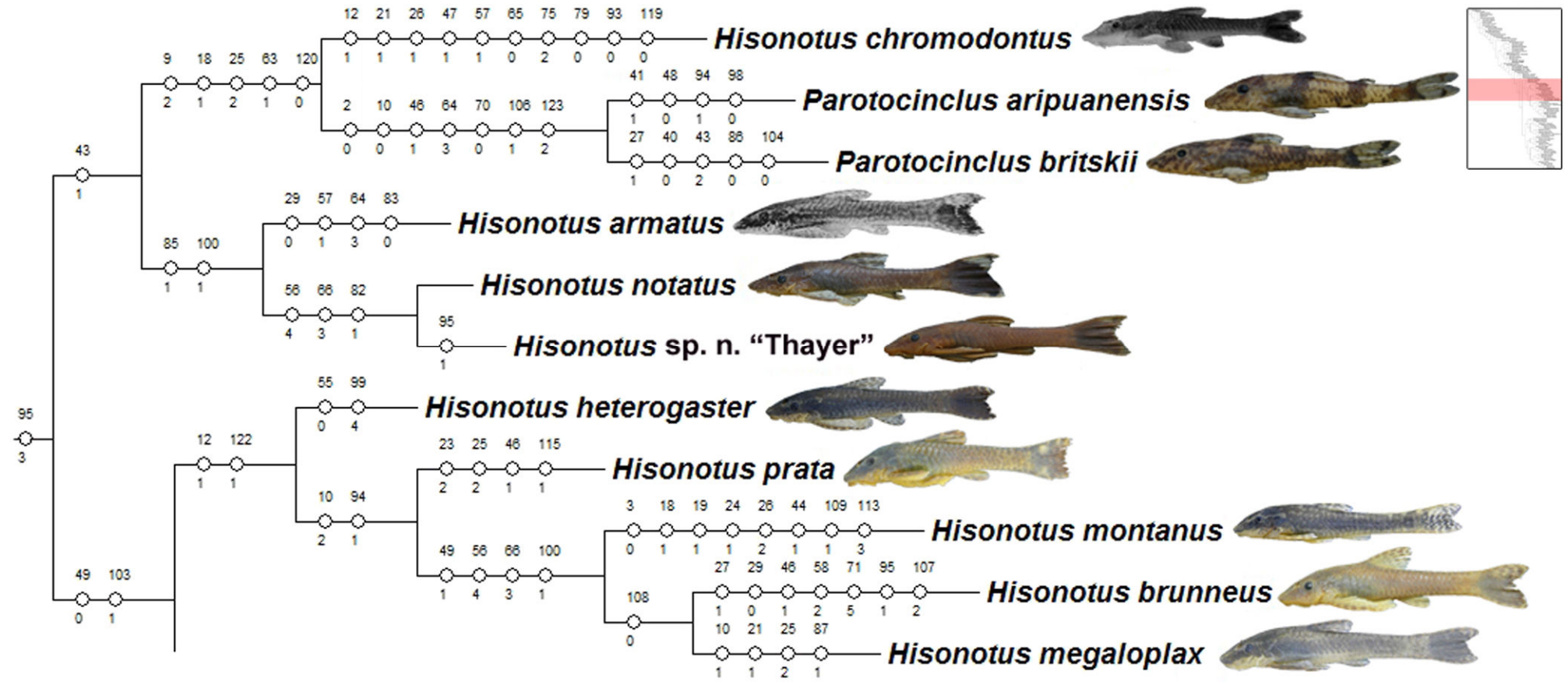


Figura 7. 8. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

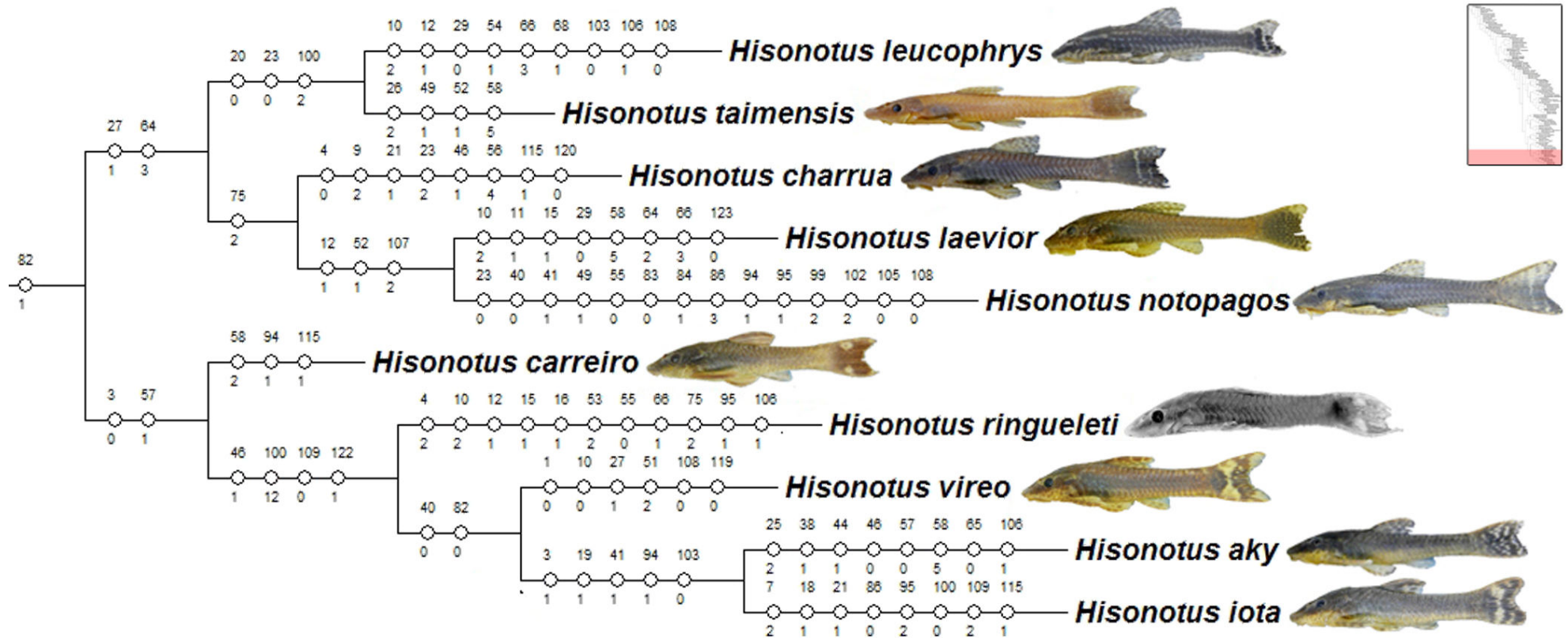


Figura 7. 9. Detalhe do cladograma de consenso estrito, mostrando as sinapomorfias não-ambíguas para cada clado e autapomorfias para os táxons terminais. Símbolos brancos: sinapomorfias não-exclusivas; pretos: sinapomorfias exclusivas. Números superiores e inferiores indicam o caráter e estado, respectivamente.

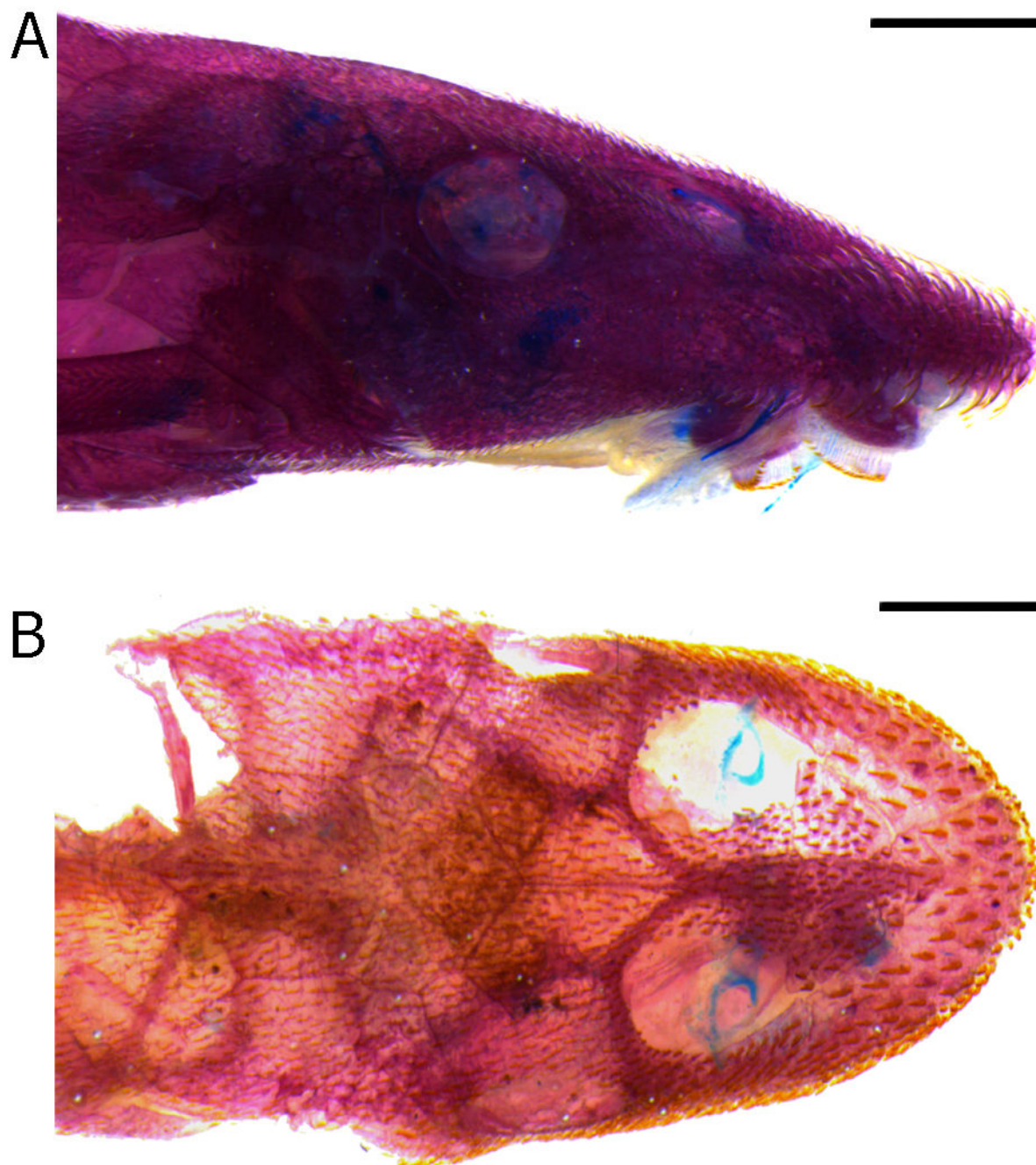


Figura 8. Crânio de *Hisonotus notatus*. **A)** vista lateral, MNRJ 15741, 34,9 mm CP, fêmea. **B)** vista dorsal, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Escala = 1 mm.

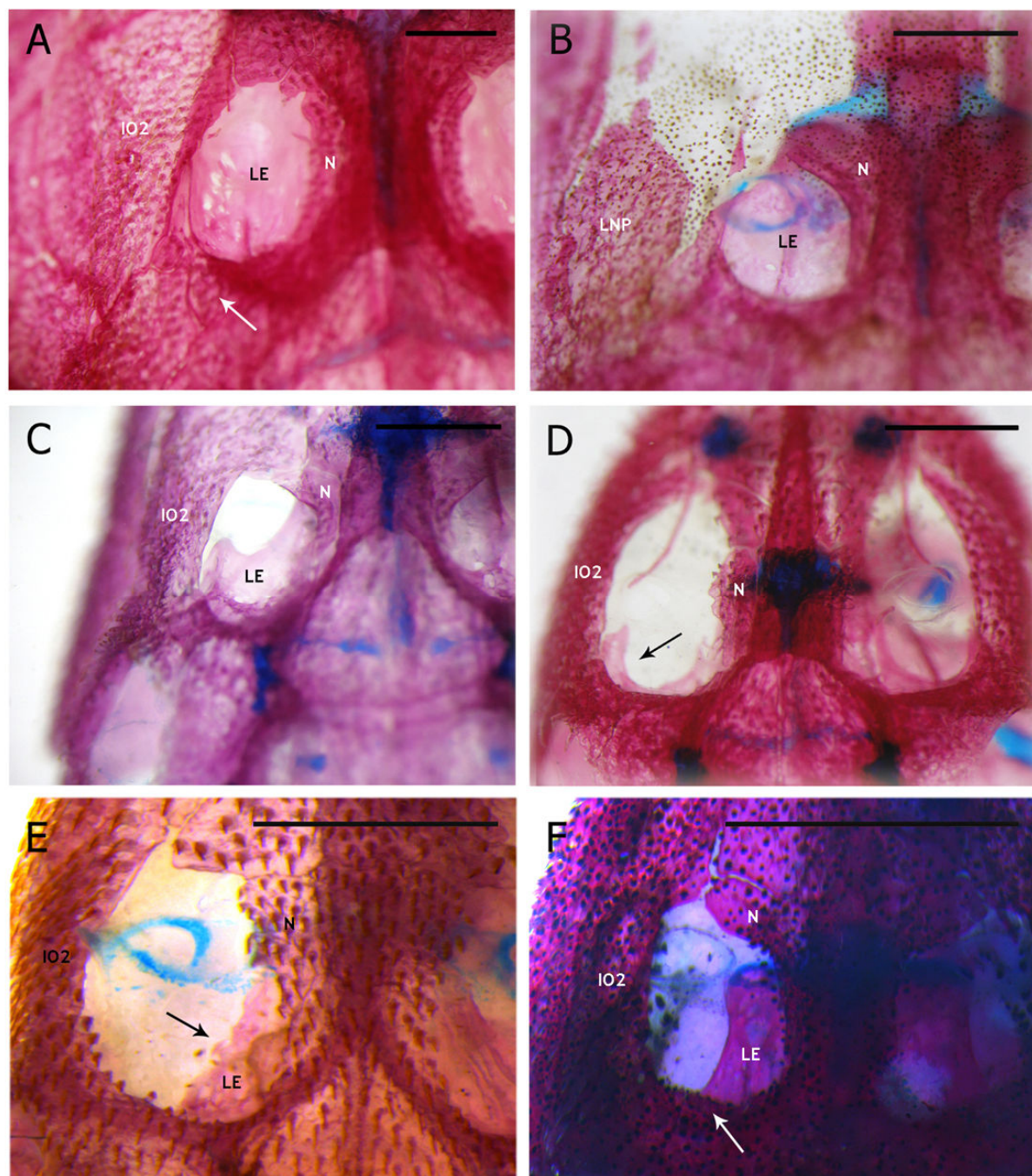


Figura 9. Cápsula nasal em vista dorsal. **A)** completamente fechada, *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **B)** completamente fechada, *Gymnotocinclus anosteos*, UFRGS 11296, 43,7 mm CP, macho. **C)** parcialmente fechada, *Schizolecis guntheri*, DZSJRP 6525, 32,9 mm CP. **D)** parcialmente fechada, *Otothyropsis* sp. nov. “São Francisco”, DZSJRP 2907. **E)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **F)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. Setas pretas mostrando etmoide lateral preenchendo menos que 50% da abertura nasal. Setas brancas mostrando etmoide lateral exposto dorsalmente. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

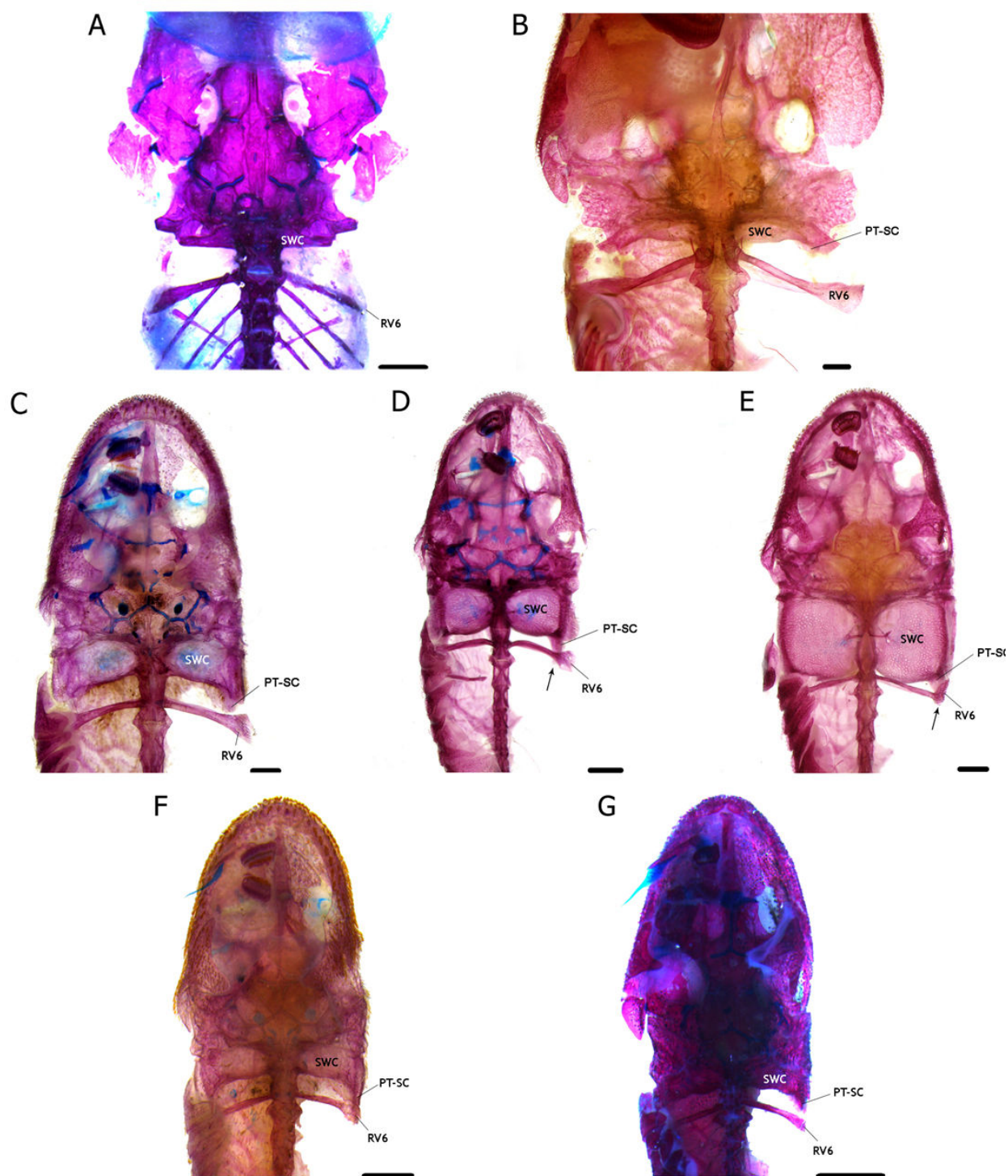


Figura 10. Crânio em vista ventral. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Isbrueckerichthys duseni*, DZSJRP 13670, 48,3 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Otothyropsis marapoama*, DZSJRP 9937, 26,3 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **E)** *Otothyris rostrata*, MCN 18943, 23,6 mm CP, macho. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **G)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. Setas indicam a extensão do pterótico composto ultrapassando a costela da sexta vértebra. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

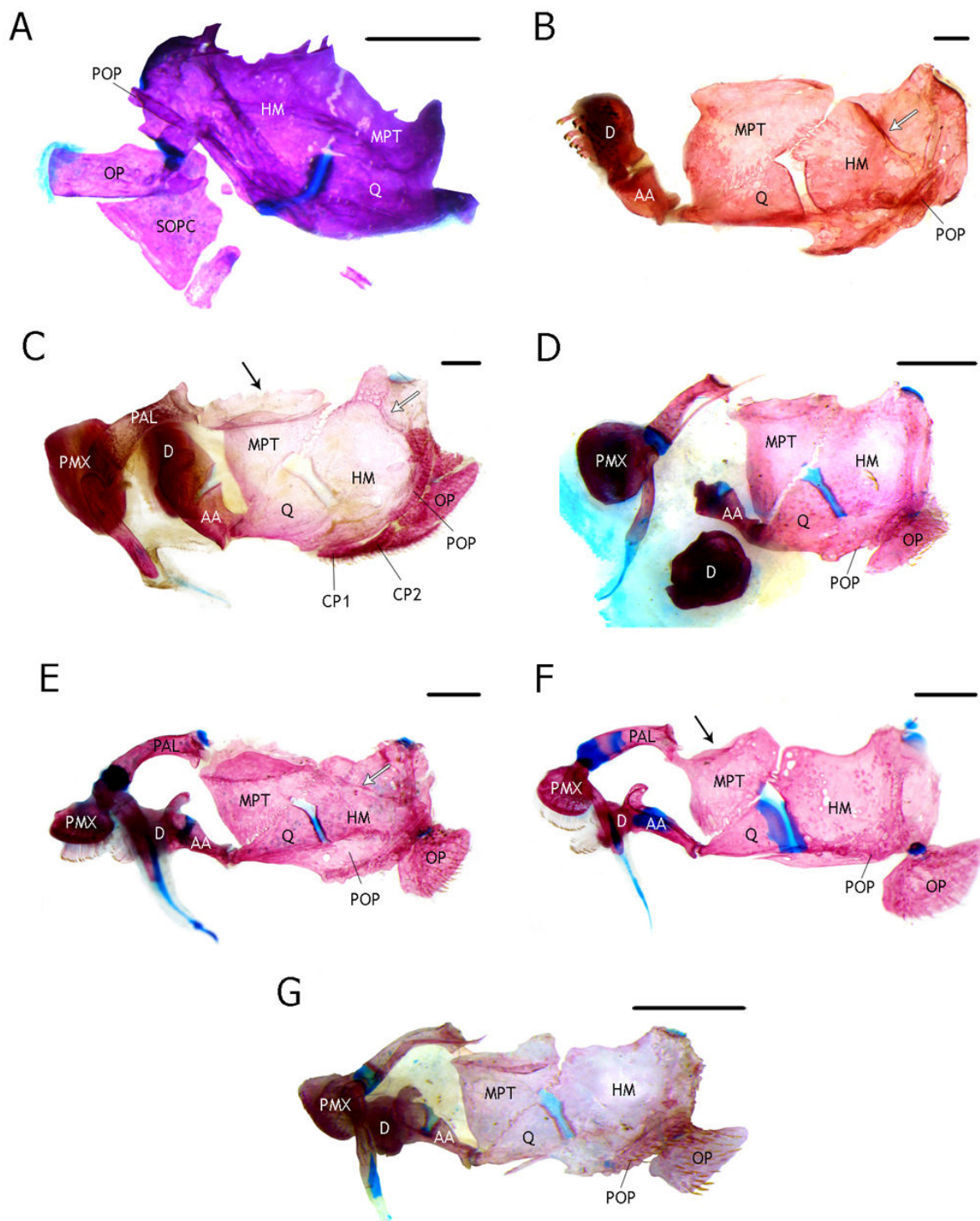


Figura 11.1. Suspensório, vista lateral (lado esquerdo, com exceção de A). **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2768, sem medida de CP, sexo não determinado. **C)** *Isbrueckerichthys duseni*, DZSJRP 13670, 48,3 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **E)** *Rhinolekos schaeferi*, DZSJRP 12192, 36,5 mm CP, sexo não determinado. **F)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 7610, 31,5 mm CP, sexo não determinado. **G)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Seta preta: canal do metapterigoide. Seta branca: Crista do *levator arcus palatini*. Seta vermelha: sutura entre o hiomandibular e o metapterigoide. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

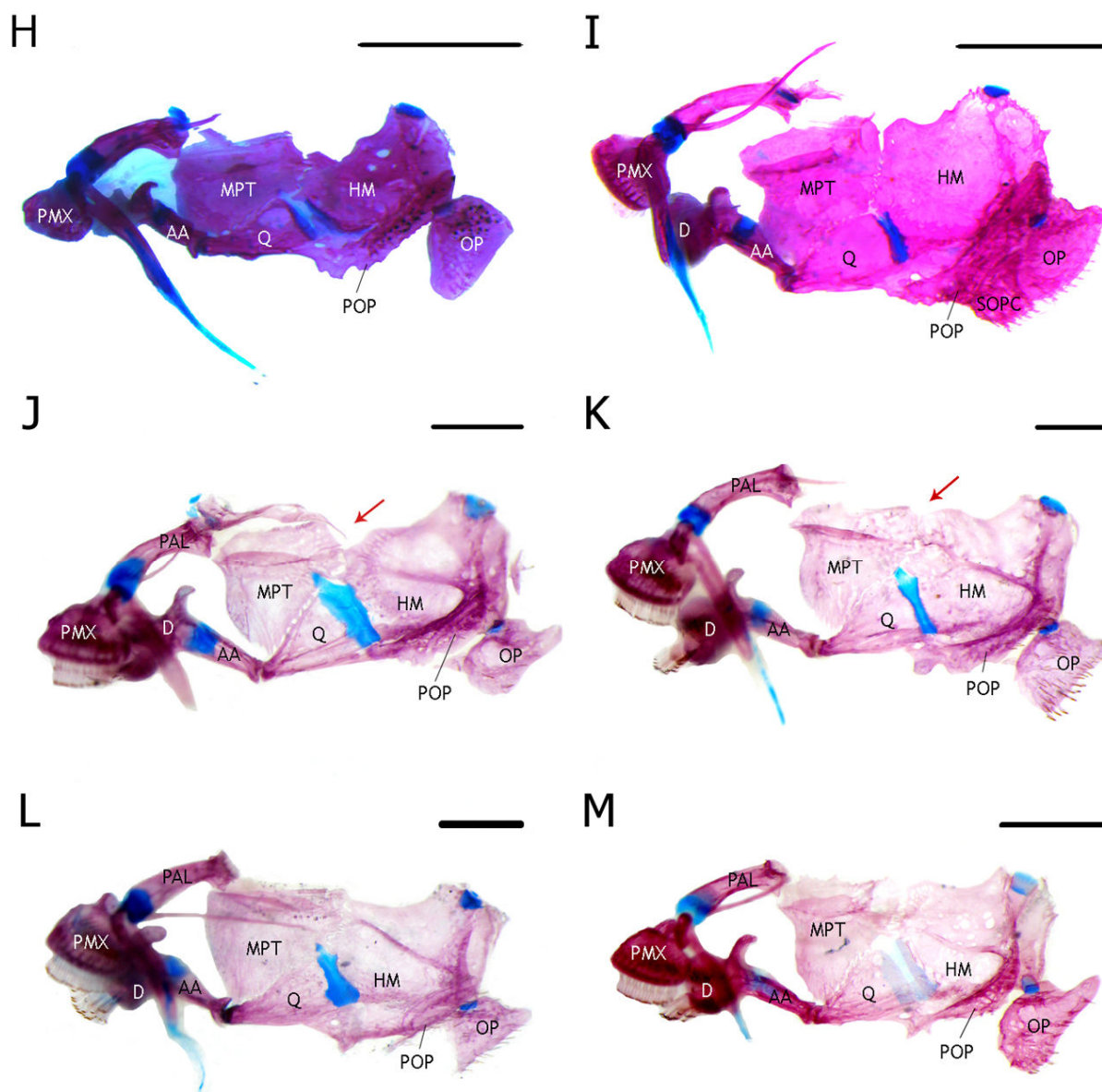


Figura 11.2. Suspensório, vista lateral (lado esquerdo). **H)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **I)** *Otothyropsis marapoama*, MZUEL 14130, 31,1 mm CP, fêmea. **J)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **K)** *Pseudotothyris ignota*, UFRGS 9057, 32,0 mm CP, fêmea. **L)** *Schizolecis guntehri*, DZSJRP 6525, 32,9 mm CP, macho. **M)** *Otothyris travassosi*, MNRJ 22947, 22,3 mm CP, fêmea. Seta preta: canal do metapterigoide. Seta branca: Crista do *levator arcus palatini*. Seta vermelha: sutura entre o hiomandibular e o metapterigoide. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

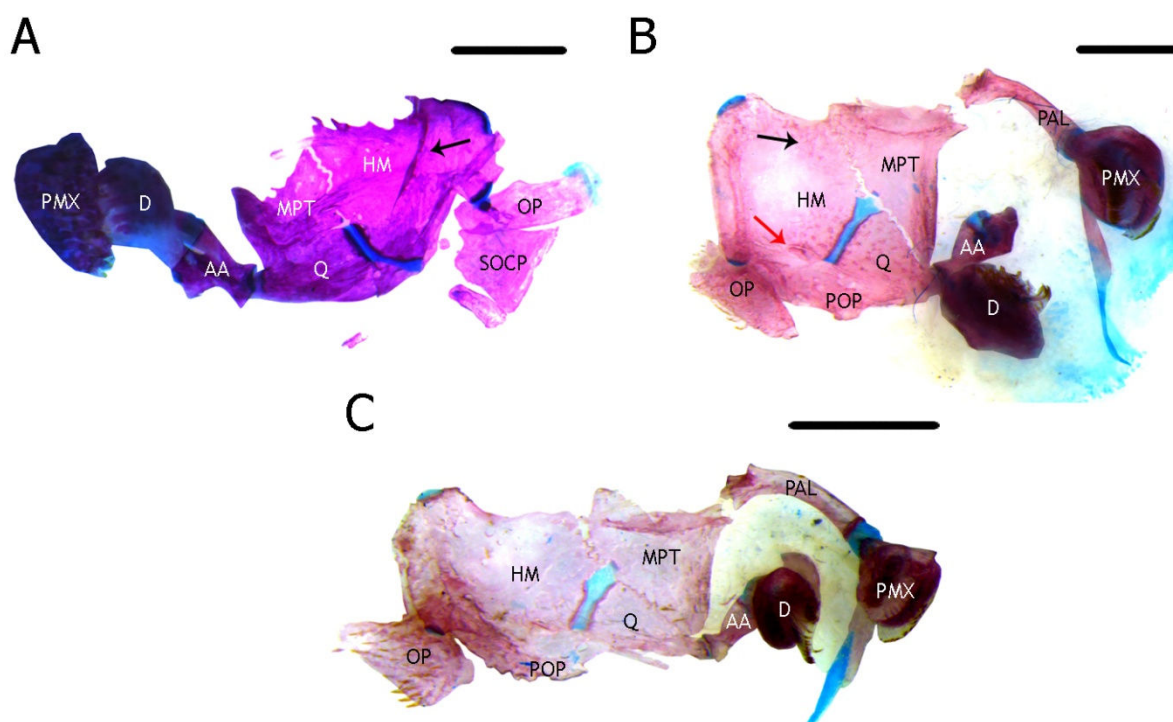


Figura 12. Suspensório, vista mesial. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas pretas: crista mesial. Seta vermelha: inter-hial. Escala = 1 mm.

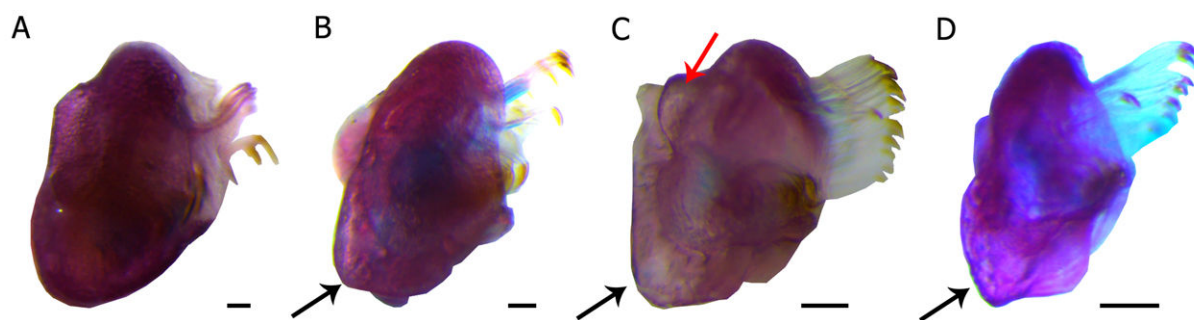


Figura 13. Pré-maxilar, vista mesial. **A)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 18736, 63,3 mm CP, macho. **B)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **D)** *Otothyris travassosi*, MCP 36716, 27,5 mm CP, sexo não determinado. Setas pretas: porção ventral do processo dorso-lateral. Seta vermelha: processo dorsomesial. Escala = 0,1 mm.

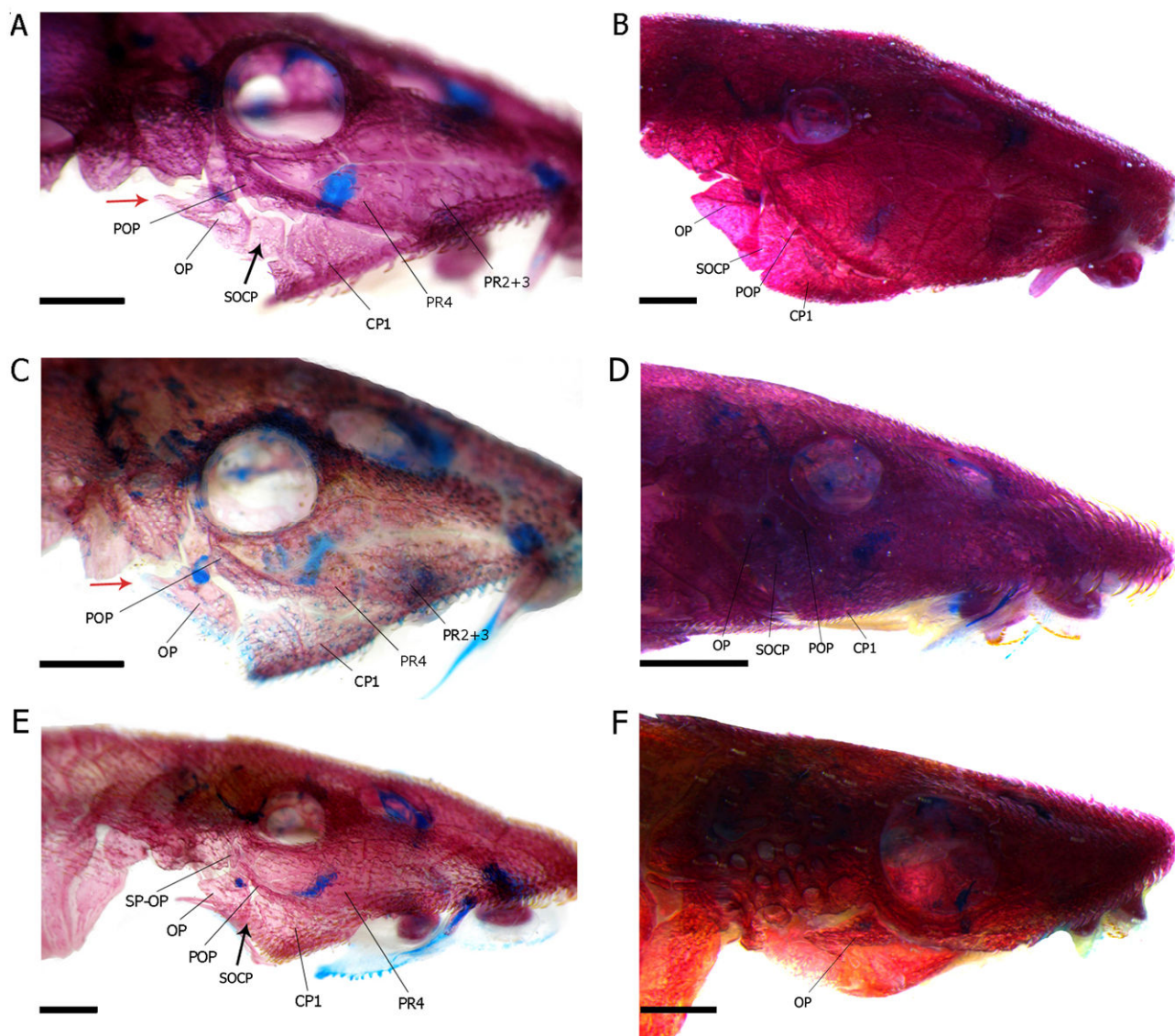


Figura 14. Crânio em vista lateral (lado direito). **A)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **B)** *Neoplecostmus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **C)** *Pseudotothyris janeirensis*, DZSJRP 12518, 23,1 mm CP, fêmea. **D)** *Hisonotus notatus*, MNRJ 15741, 34,9 mm CP, fêmea. **E)** *Curculionichthys piraicanjuba*, DZSJRP 13233, 23,7 mm CP, fêmea. **F)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas indicam a placa subopercular e a extensão posterior do opérculo. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

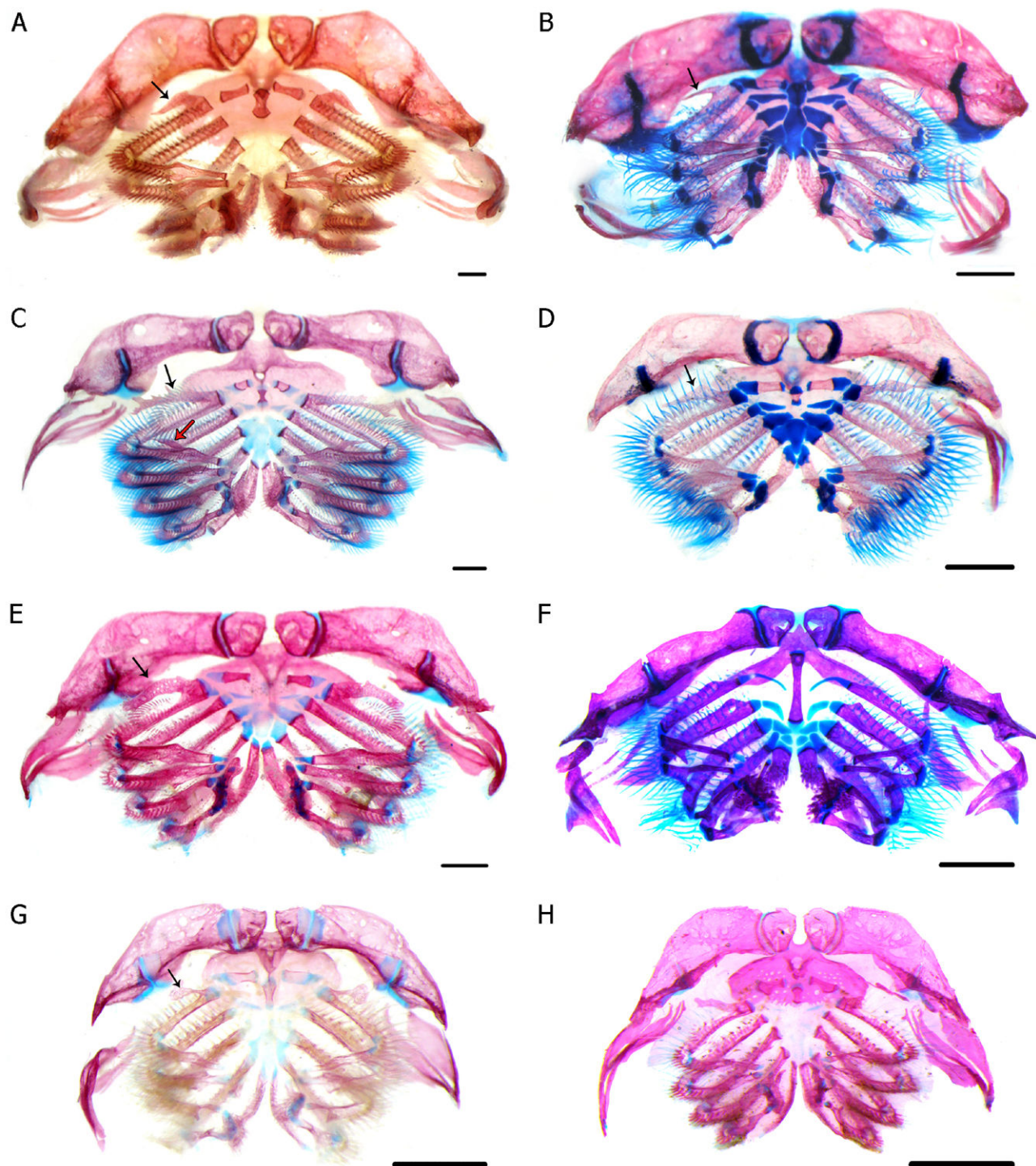


Figura 15. Aparelho branquial, vista dorsal. **A)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2768, sem medida de CP, sexo não determinado. **B)** *Eurycheilichthys pantherinus*, DZSJRP 11492, 37,3 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Pareiorhaphis hystrix*, DZSJRP 13714, 49,8 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Corumbataia tocantinensis*, MZUEL 4998, 27,6 mm CP, sexo não determinado. **E)** *Gymnotocinclus anosteos*, UFRGS 11296, 43,7 mm CP, macho. **F)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **G)** *Otothyris lophophanes*, MNRJ 22985, 20,0 mm CP, fêmea. **H)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Seta preta: processo acessório do ceratobranchial 1. Seta vermelha: processo acessório do epibranchial 1. Escala = 1 mm. Modificado de Martins, 2012.

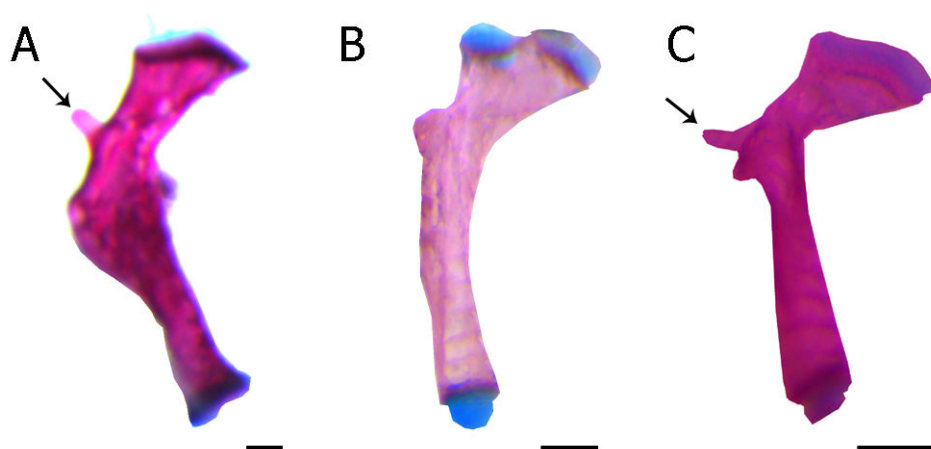


Figura 16. Epibranquial 4. **A)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **B)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas indicam processo dorsal. Escala = 0,01 mm.

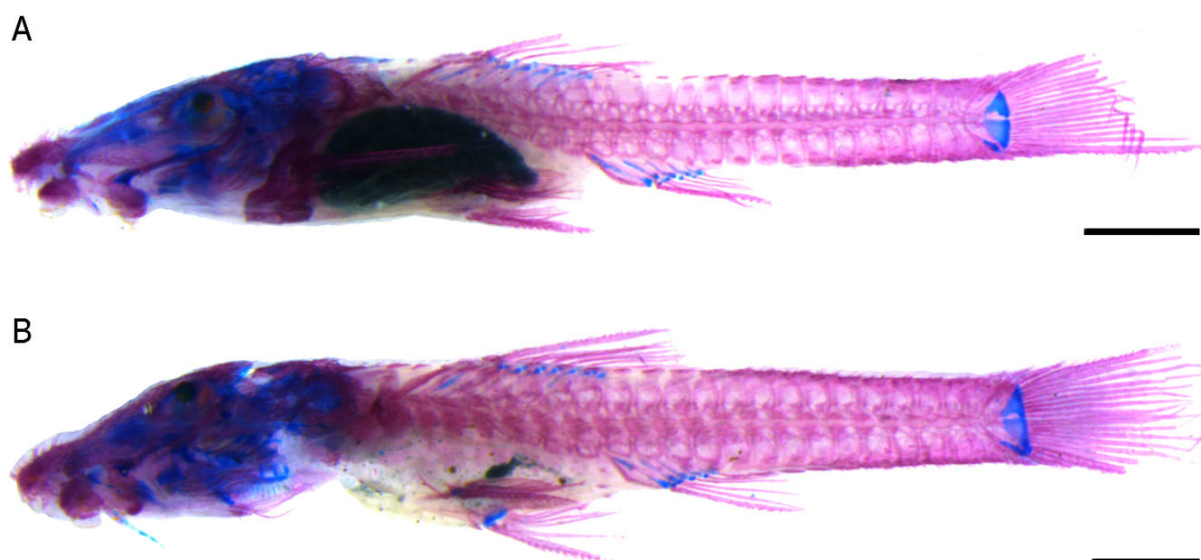


Figura 17. Juvenis de *Hisonotus notatus*, vista lateral. **A)** MNJR 15741, 15,9 mm CP, sexo não determinado. **B)** MNRJ 15741, 17,6 mm CP, sexo não determinado. Escala = 0,01 mm.

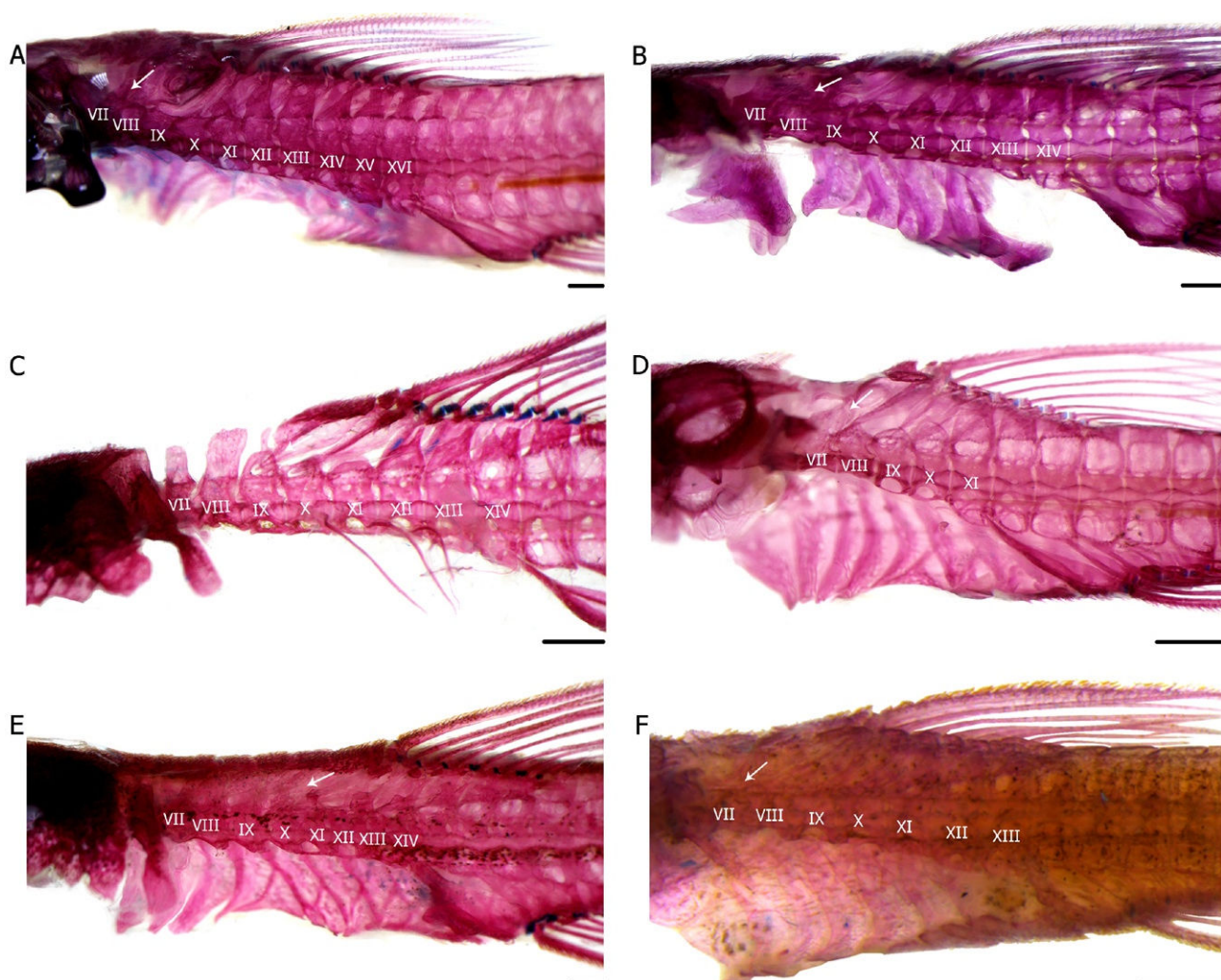


Figura 18. Esqueleto axial evidenciando as inserções das nadadeiras dorsal e anal, vista lateral, lado esquerdo. **A)** *Pareiorhaphis hystrix*, DZSJRP 13714, 49,8 mm CP, sexo não determinado. **B)** *Epactionotus bilineatus*, DZSJRP 11385, sem medida de CP, sexo não determinado. **C)** *Rhinolekos britskii*, DZSJRP 12190, 28,0 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Otothyris lophophanes*, MNRJ 22985, 20,0 mm CP, fêmea. **E)** *Rhinolekos schaeferi*, DZSJRP 12192, 36,5 mm CP, sexo não determinado. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Números romanos indicam o número da vértebra. Setas indicando contato entre a porção anterior do primeiro radial proximal da nadadeira dorsal e a vértebra. Escala = 1 mm. Modificado de Martins, 2012.

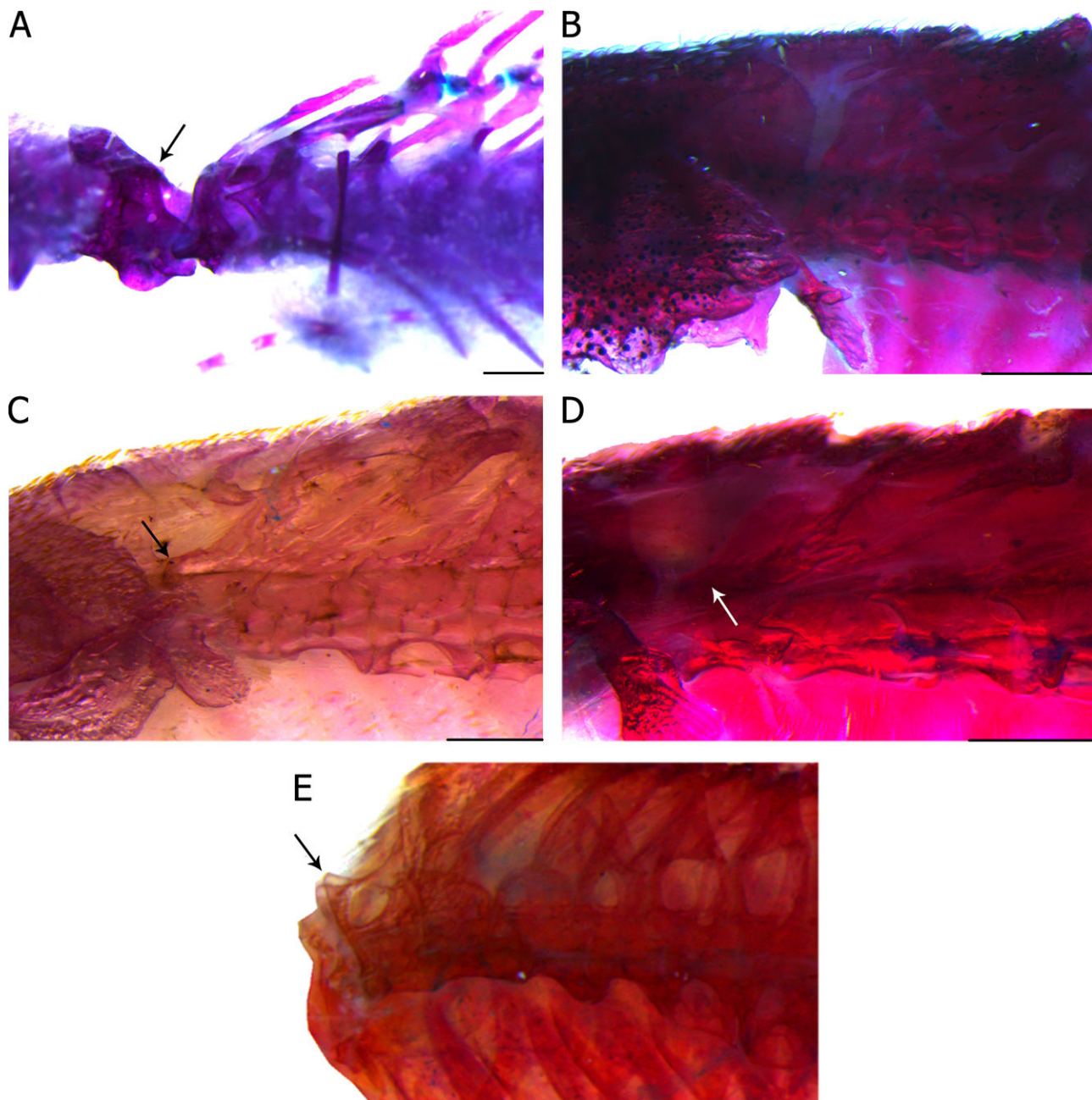


Figura 19. Porção anterior do esqueleto axial. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **D)** *Schizolecis guntheri*, MZUEL 12488, 28,4 mm CP, macho. **E)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas mostrando o espinho neural bífido. Escala = 0,5 mm.

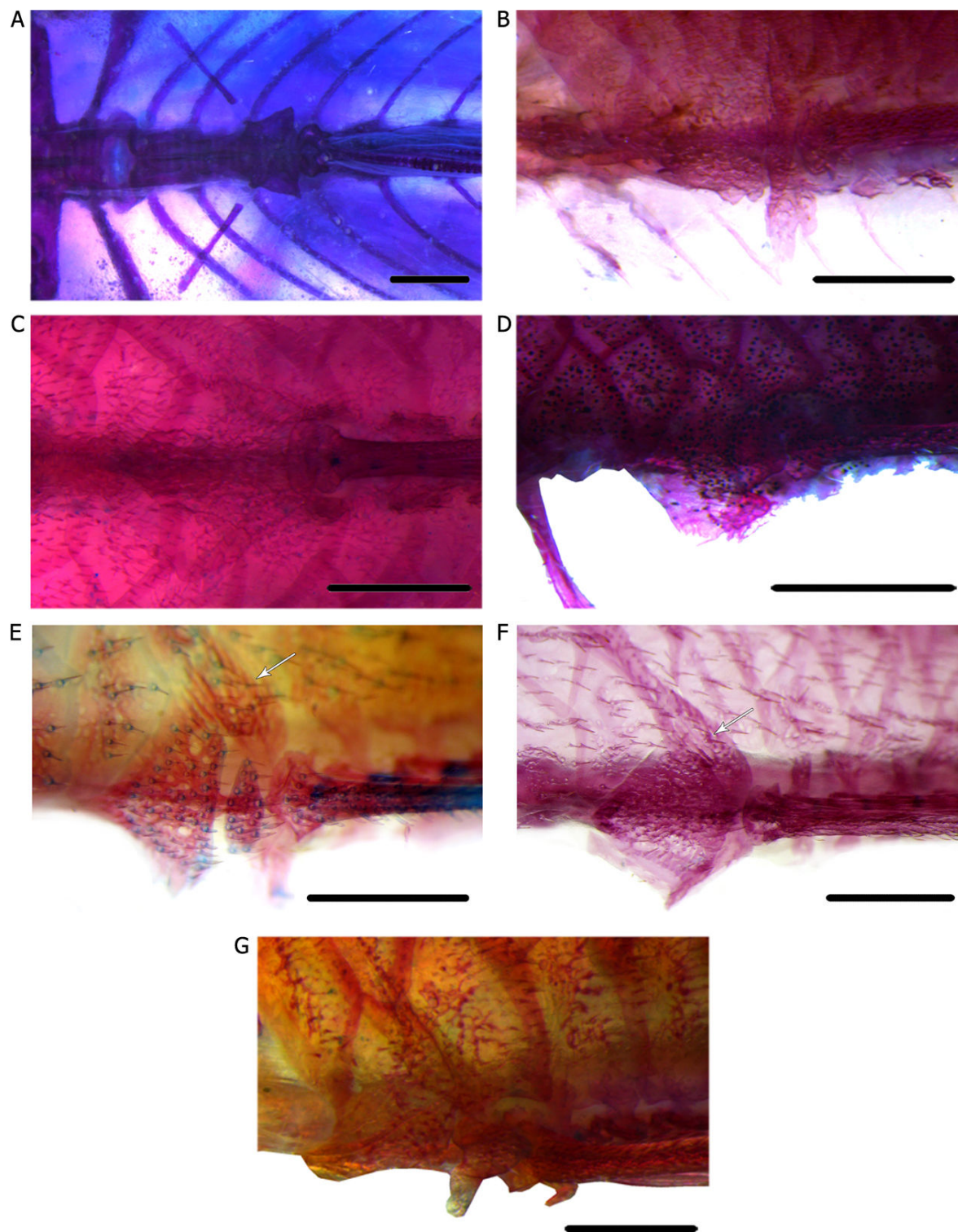


Figura 20. Inserção da nadadeira dorsal evidenciando a placa nucal e *spinelet*, vista dorsal. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 57,4 mm CP, fêmea. **B)** *Chauliocheilos saxatilis*, MZUEL 7256, 40,2 mm CP, macho. **C)** *Hisonotus notatus*, MNRJ 15471, 34,9 mm CP, fêmea. **D)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **E)** *Pseudotothyris janeirensis*, DZSJRP 12518, 23,1 mm CP, fêmea. **F)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **G)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas indicam o processo transverso do primeiro pterigióforo exposto e com odontódeos. Escala = 1 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

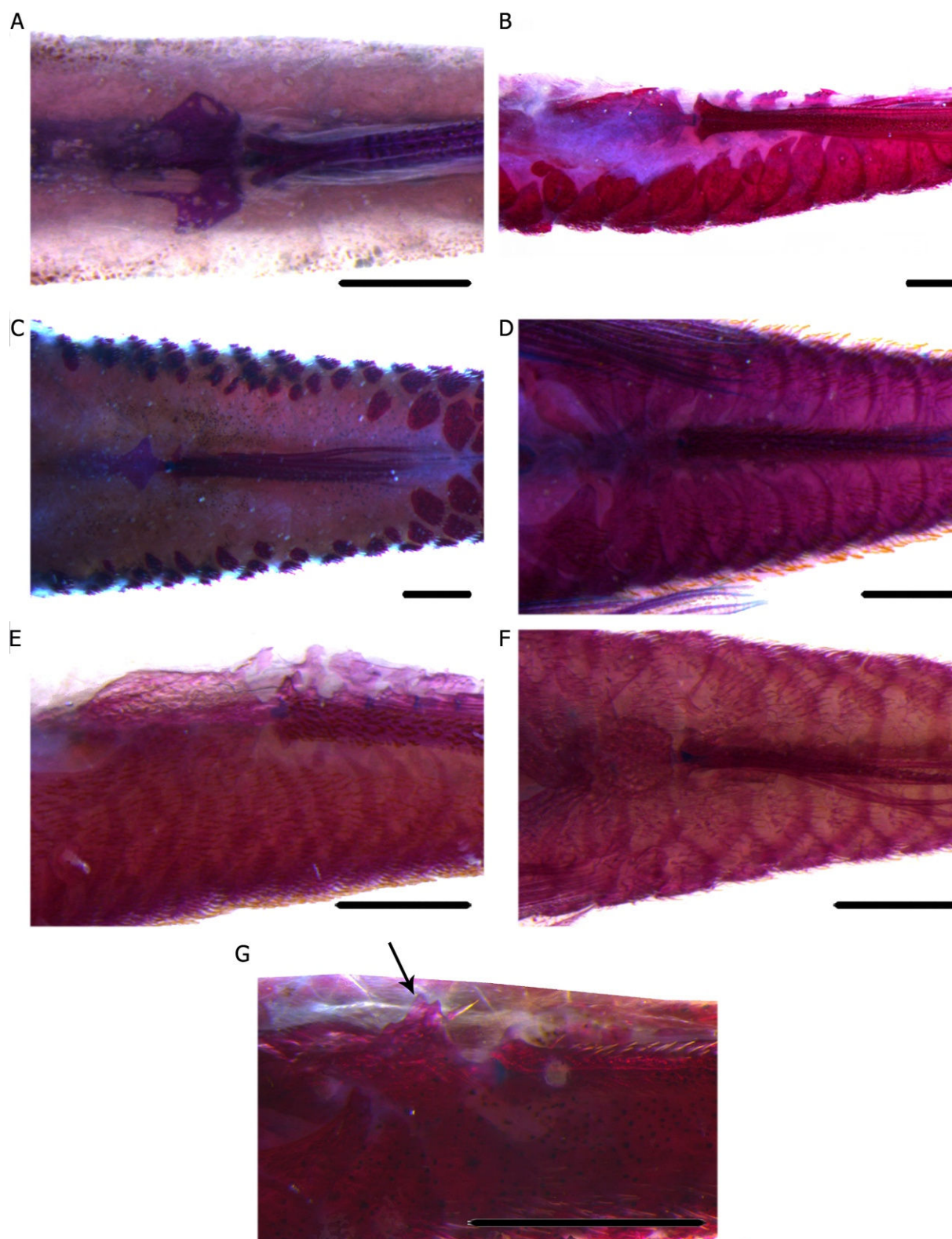


Figura 21. Inserção da nadadeira anal, vista ventral. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 57,4 mm CP, fêmea. **B)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **C)** *Isbrueckerichthys duseni*, MZUEL 3722, 47,9 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16154, 37,6 mm CP, macho. **E)** *Chauliocheilos saxatilis*, MZUEL 7256, 40,2 mm CP, macho. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **G)** *Schizolecis guntheri*, MZUEL 12488, 28,4 mm CP, macho. Seta mostrando o pterigióforo com processo transversal bem desenvolvido. Escala = 1 mm.

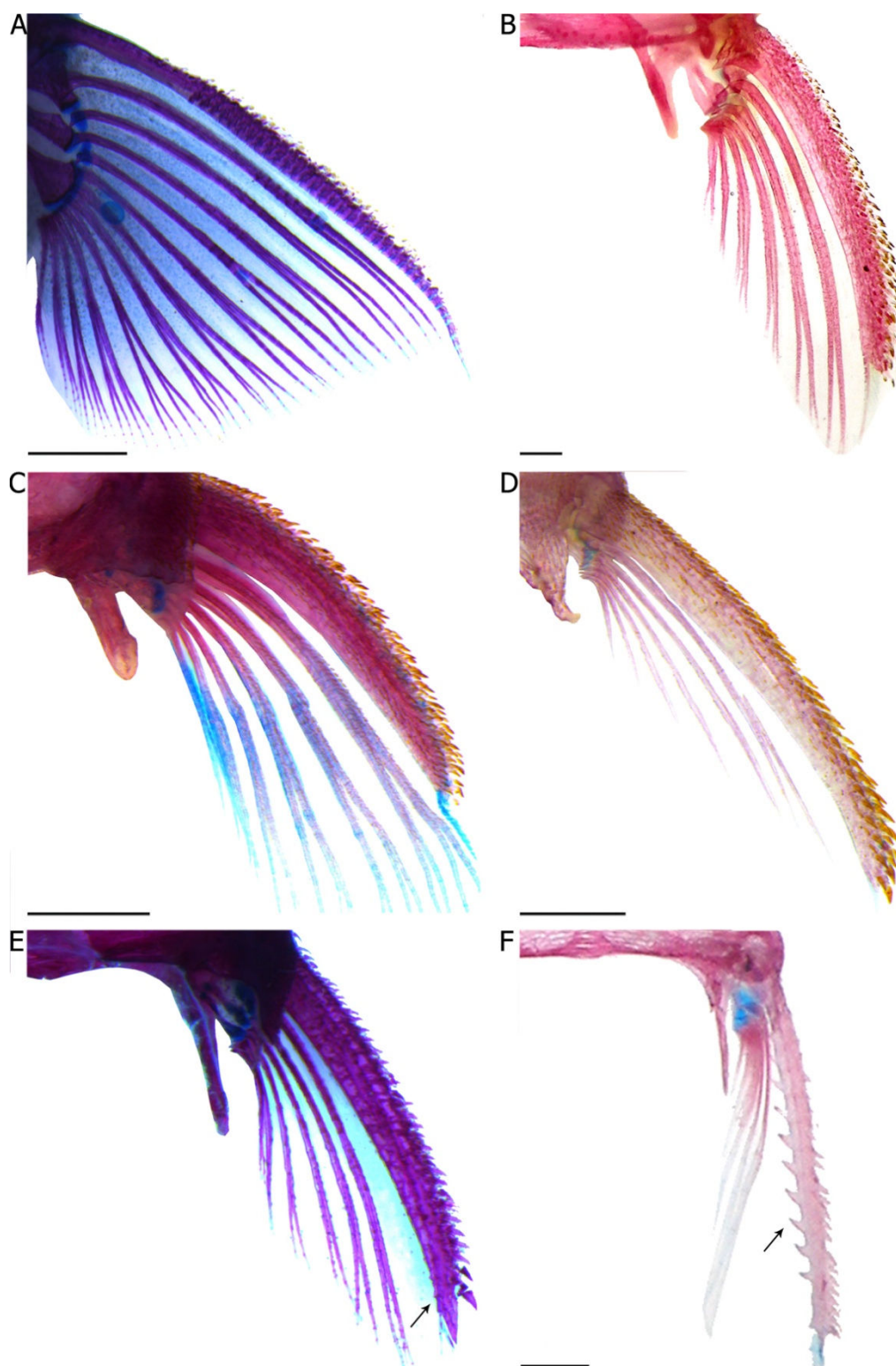


Figura 22. Nadadeira peitoral. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 57,4 mm CP, fêmea. **B)** *Isbrueckeirivhthys duseni*, DZSJRP 13670, 48,3 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **D)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **E)** *Hisonotus prata*, MCP 40942, 22,9 mm CP, macho. **F)** *Oxyropsis acutirostra*, LBP 7193, 29,3 mm CP, sexo não determinado. Seta mostrando a serrilha mediana no primeiro raio peitoral. Escala = 1 mm.

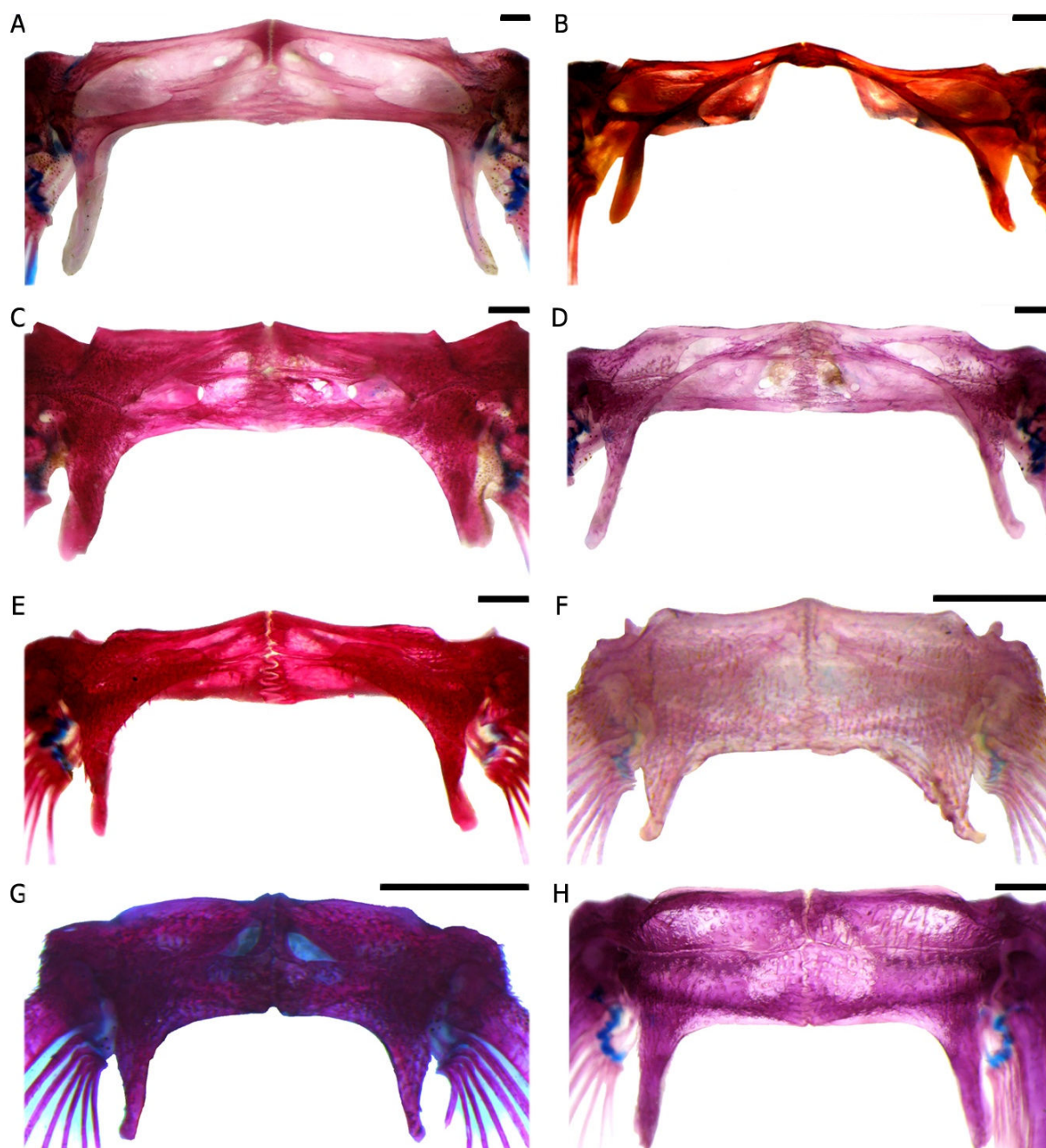


Figura 23. Cintura peitoral, vista ventral. **A)** *Kronichthys heylandi*, DZSJRP 12498, 49,4 mm CP, macho. **B)** *Pareiorhina rudolphi*, DZSJRP 13713, sem medida de CP, sexo não determinado. **C)** *Pseudotocinclus tietensis*, LBP 2964, 53,3 mm CP, fêmea. **D)** *Rhinolekos britskii*, DZSJRP 6983, 36,0 mm CP, fêmea. **E)** *Microlepidogaster dimorpha*, DZSJRP 8750, 29,3 mm CP, sexo não determinado. **F)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **G)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **H)** *Pseudotothyris obtusa*, MZUSP 69411, 23,1 mm CP, macho. Escala = 1 mm.

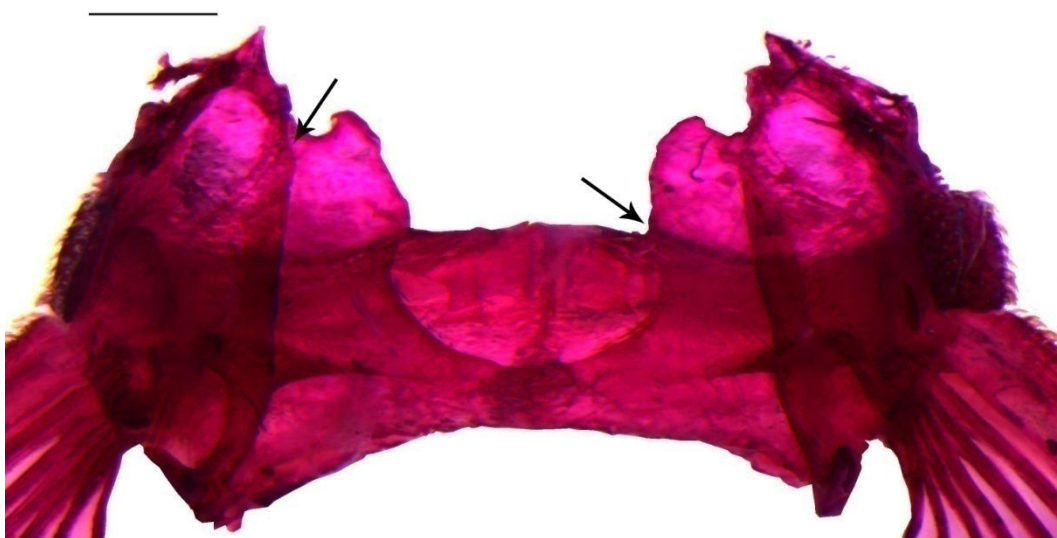


Figura 24. Cintura peitoral, vista posterior. *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas indicam parede dorsal do cleitro e coracoide se contactando em toda sua extensão e contato da parte dorsal do arco do mesocoracoide com a parede dorsal do cleitro Escala = 0,5 mm.

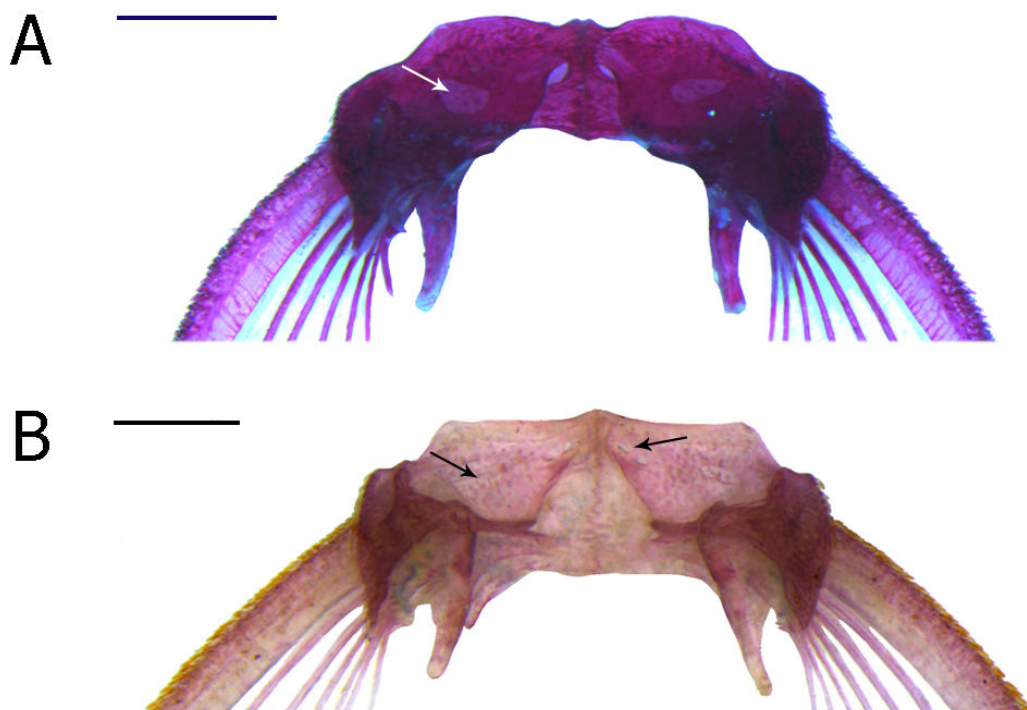


Figura 25. Cintura peitoral, vista dorsal. **A)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **B)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. Setas indicam o forame da margem dorsal do cleitro e o forame extra. Escala = 1 mm.

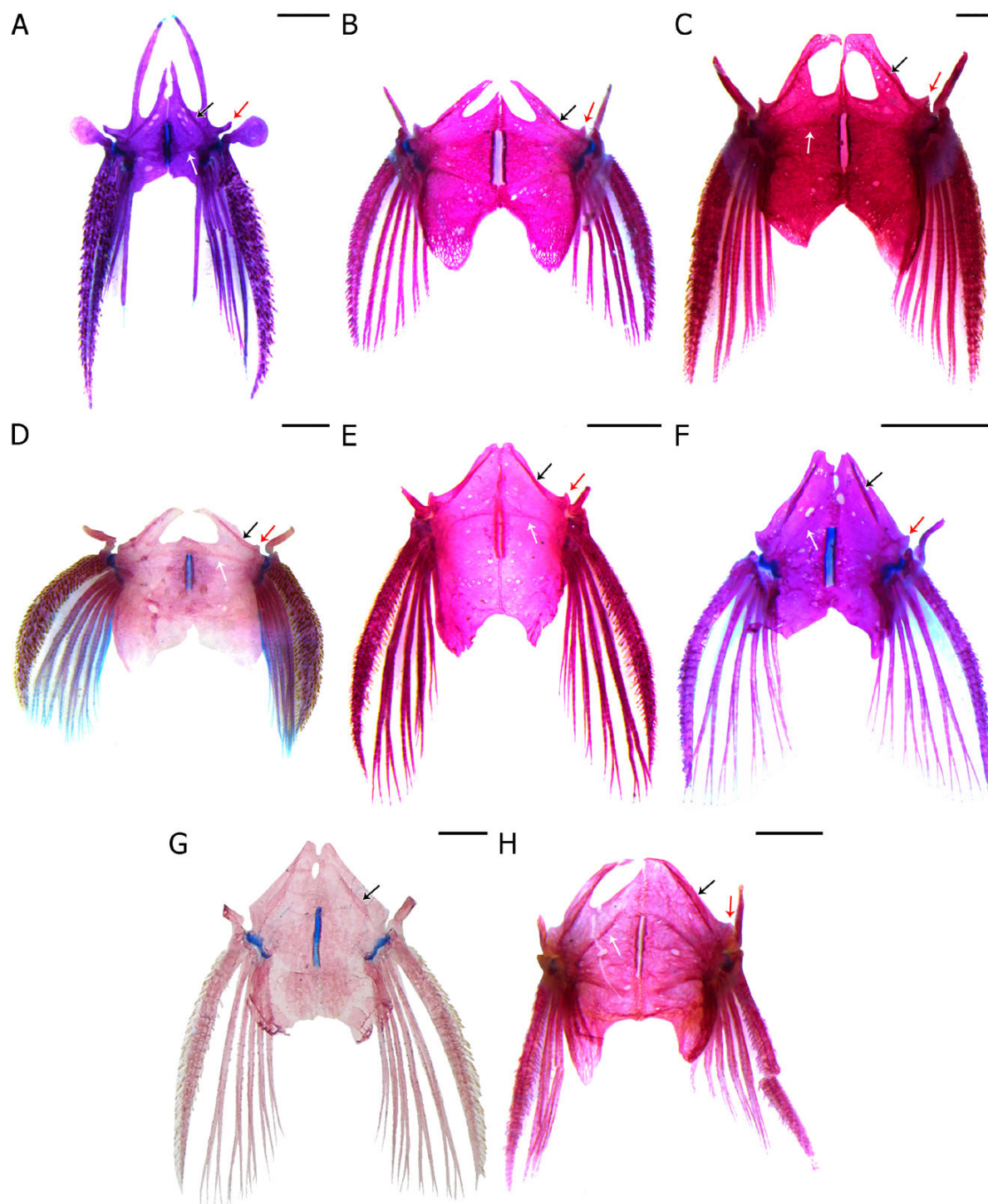


Figura 26. Cintura pélvica, vista dorsal. **A)** *Astroblepus* sp., MZUEL 13511, 47,5 mm CP, macho. **B)** *Isbrueckerichthys duseni*, MZUEL 3722, 47,9 mm CP, sexo não determinado. **C)** *Neoplecostomus microps*, DZSJRP 2144, 62,8 mm CP, fêmea. **D)** *Pareiorhina carrancas*, DZSJRP 16172, 35,6 mm CP, sexo não determinado. **E)** *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31,5 mm CP, macho. **F)** *Curculionichthys insperatus*, MZUEL 14131, 23,7 mm CP, sexo não determinado. **G)** *Curculionichthys piracanjuba*, DZSJRP 13233, 23,7 mm CP, fêmea. **H)** *Otocinclus affinis*, DZSJRP 2775, sem medida de CP, sexo não determinado. Setas pretas indicando a crista dorsal do processo anterolateral. Setas brancas mostrando a crista ventral. Setas vermelhas indicam a projeção lateral do processo anterolateral voltada anteriormente. Escala = 1 mm.

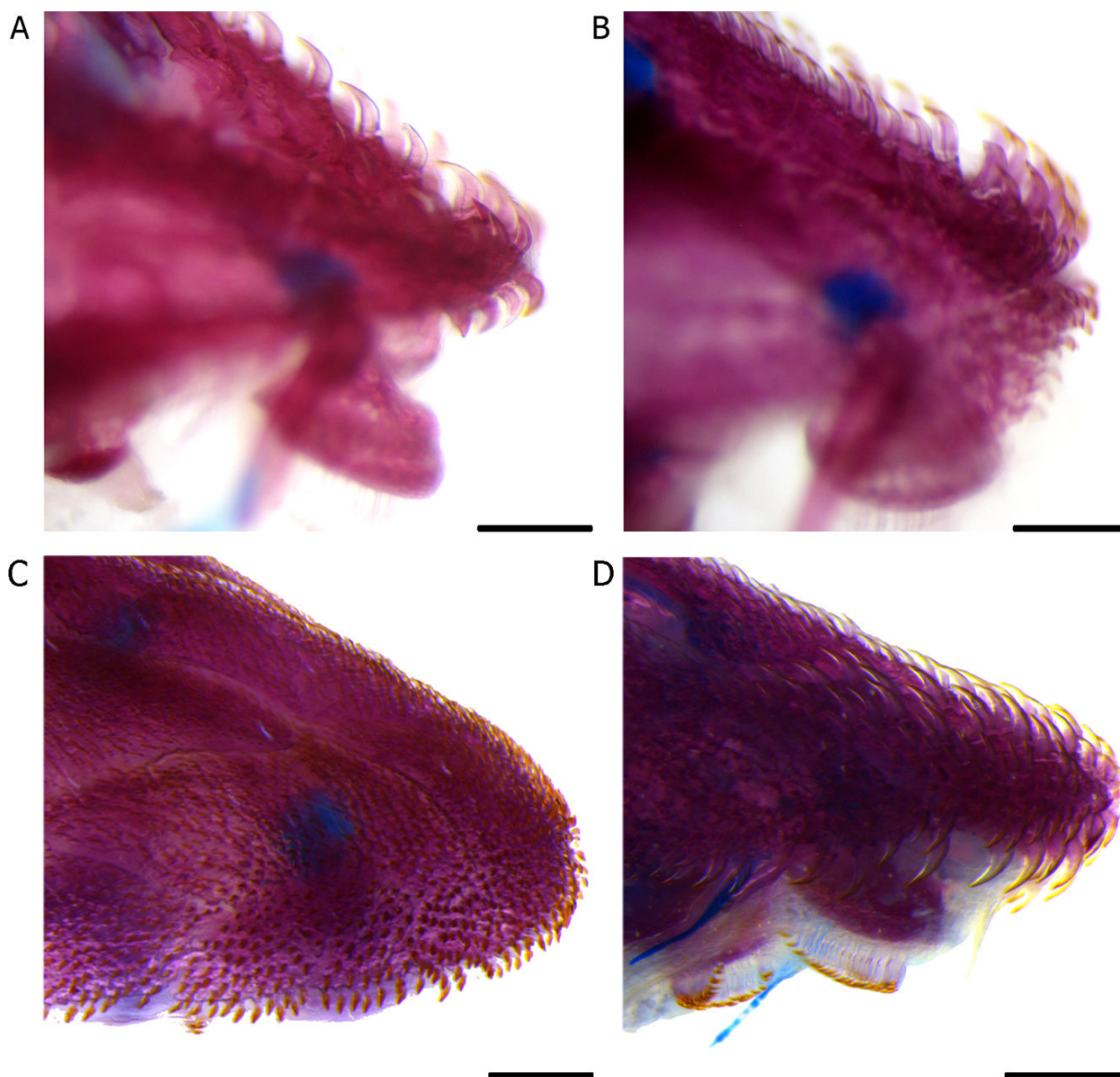


Figura 27. Odontódeos da margem anterior do focinho. **A)** *Otothyris lophophanes*, MNRJ 22985, 20,0 mm CP, fêmea. **B)** *Pseudotothyris obtusa*, MCP 31726, 24,2 mm CP, fêmea. **C)** *Chauliocheilos saxatilis*, MZUEL 7256, 40,2 mm CP, macho. **D)** *Hisonotus notatus*, MNRJ 15741, 34,9 mm CP, fêmea. Escala: 0,5 mm. Modificado de Martins *et al.*, 2014.

APÊNDICE I

Os resultados apresentados a seguir referem-se ao manuscrito submetido e aceito para publicação na Revista Neotropical Ichthyology da Sociedade Brasileira de Ictiologia. O trabalho contempla dois objetivos específicos do projeto, referentes à redescrição de *Hisonotus notatus*, a espécie-tipo do gênero, e descrição de uma espécie nova. As instruções para publicação, como normas e regras da revista, podem ser acessadas pelo site: <http://www.scielo.br/ni>.



Redescription of *Hisonotus notatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Loricariidae: Hypoptopomatinae), the type species of the genus, and description of a new species for coastal drainages of southeastern Brazil

Journal:	<i>Neotropical Ichthyology</i>
Manuscript ID	NI-2015-0100.R2
Manuscript Type:	Original Article
Date Submitted by the Author:	n/a
Complete List of Authors:	Martins, Fernanda; UNESP Sao Jose do Rio Preto, Zoologia e Botanica; IFPR Instituto Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brazil, Langeani Neto, Francisco ; UNESP, Zoologia e Botânica
Keyword:	Biodiversity, Cascudinhos, Lectotype, Taxonomy, Siluriformes

Neotropical Ichthyology

1 Redescription of *Hisonotus notatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Loricariidae:
2 Hypoptopomatinae), the type species of the genus, and description of a new species from
3 coastal drainages of southeastern Brazil

4
5 Fernanda O. Martins^{1,2} and Francisco Langeani¹

6
7 ¹UNESP - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas,
8 Departamento de Zoologia e Botânica, Laboratório de Ictiologia. Rua Cristóvão Colombo,
9 2265, 15054-000, São José do Rio Preto, SP, Brazil.

10 ²IFPR - Instituto Federal do Paraná, Campus Londrina. Rua João XXIII, 600, 86060-370,
11 Londrina, PR, Brazil.

12
13 fernanda_martins2@hotmail.com (corresponding author); langeani@ibilce.unesp.br

14
15 **Abstract**

16 Our analyses showed that the type series of *Hisonotus notatus*, type species of the genus, is
17 mixed, composed by two different species. Based on that, we redescribe *H. notatus* with the
18 designation of a lectotype, restricting the species to rio São João drainage and other small
19 coastal drainages running to the Baía de Guanabara and to the Baía de Sepetiba in Rio de
20 Janeiro State. And also we describe a new species of *Hisonotus* from drainages of the rio
21 Paraíba do Sul, Lagoa Feia, rio Macaé, and coastal rivers of Espírito Santo State, from rio
22 Itabapoana to rio Doce basin. These two species are sister-taxa and can be distinguished by
23 the number of plates in the mid-dorsal series.

24
25 **Resumo**

26 Nossas análises mostraram que a série-tipo de *Hisonotus notatus*, espécie-tipo do gênero, é
27 mista, composta por duas diferentes espécies. Baseado nisso, nós redescrevemos *H. notatus*
28 com a designação de um lectótipo, restringindo a espécies à drenagem do rio São João e
29 outras pequenas drenagens que correm para a Baía de Guanabara e para a Baía de Sepetiba no
30 estado do Rio de Janeiro. E também nós descrevemos uma nova espécie de *Hisonotus* das
31 drenagens do rio Paraíba do Sul, Lagoa Feia, rio Macaé e rios costeiros do estado do Espírito
32 Santo, do rio Itabapoana ao à bacia do rio Doce. Essas duas espécies são táxons irmãos e
33 podem ser distinguidas pelo número de placas na série médio-dorsal.

34

Neotropical Ichthyology

1 **Keywords.** Biodiversity. Cascudinhos. Lectotype. Taxonomy. Siluriformes.

2

3 **Running head.** A new *Hisonotus* and redescription of *H. notatus*

4

5 **Introduction**

6 *Hisonotus* is one of the most species-rich genera within the Hypoptopomatinae with 29 valid
7 species, 17 of which described in the last decade (Eschmeyer, 2016). The genus was described
8 by Eigenmann & Eigenmann (1889) to allocate *Hisonotus notatus*, a species from coastal
9 drainages of southeastern Brazil. The original description was based on 95 specimens from
10 the rio Grande drainage in Santa Cruz farm – Emperor Pedro II’s farm, Santa Cruz district, in
11 the urban area of Rio de Janeiro Municipality, Rio de Janeiro State, in addition to a single
12 specimen from rio Paraíba do Sul basin, Juiz de Fora Municipality, Minas Gerais State,
13 collected during the Thayer Expedition. A holotype was not designated, and all the specimens
14 have been considered syntypes of *Hisonotus notatus* to date. Also, in that paper the authors
15 referred to some specimens of *H. notatus* among specimens of the type series of
16 *Parotocinclus maculicauda* (Steindachner, 1877).

17 Examination of the type series of *H. notatus* and many others from several coastal drainages
18 of Rio de Janeiro and Espírito Santo states revealed that the type series of *H. notatus* is mixed,
19 including specimens of two different species. One of these species occurs both in the coastal
20 drainages of Espírito Santo State and in the rio Paraíba do Sul basin, and the other species is
21 restricted to smaller coastal drainages of Rio de Janeiro State. In fact, recognition of
22 *Hisonotus notatus* has not been an easy task mainly because the original description does not
23 provide enough information for an unambiguous identification in the current diverse scenario
24 of *Hisonotus*. An evidence of this difficulty is that among the four published papers on
25 phylogenetic relationships of the Hypoptopomatinae based on morphological data including
26 *H. notatus*, this identification is confirmed only in Gauger & Buckup (2005) and Martins *et al.*
27 (2014). On the other hand, although Schaefer (1991, 1998) has recorded the examination of *H.*
28 *notatus*, the material from rio Ribeira de Iguape quite possibly belongs to *Hisonotus*
29 *leucofrenatus* (Miranda-Ribeiro, 1908). To help to clarify the taxonomic issues mentioned
30 above, in this paper we redescribe *H. notatus* with the designation of a lectotype, and describe
31 a new species, discussing the pattern of geographic distribution of these two species in
32 southeastern Brazil.

33

Neotropical Ichthyology

1 **Material and Methods**

2 Measurements were made with digital calipers, point-to-point, on the left side of the
3 specimens to the nearest 0.1 mm, following Martins and Langeani (2011), with the addition of
4 the following measurements: cleithral width, body width at widest point of pectoral girdle;
5 body depth at dorsal-fin origin; and nasal chamber length, between the anterior and posterior
6 edges of the nostril. Morphometric data were expressed as percents of standard length (SL),
7 except for measurements related to the head, which were given as percents of head length
8 (HL). Osteological nomenclature followed Arratia & Gayet (1995) and Schaefer (1997). Plate
9 counts followed Schaefer (1997). Procurent rays and vertebrae were counted only in cleared
10 and stained (c&s) specimens prepared according to Taylor and Van Dyke (1985). Vertebrae
11 counts included the five vertebrae from the Weberian apparatus, and the compound caudal
12 centrum was counted as a single element. Dorsal-fin rays count included the spinelet as a
13 spine. The mode of each count is given in parentheses after the respective range. The extent of
14 occurrence of each species was estimated using the software GeoCAT Version BETA
15 (Bachman *et al.*, 2011).

16 We included the new *Hisonotus* species described here in the matrix published by Martins *et*
17 *al.* (2014), the most recent phylogenetic morphological study for the subfamily. The analysis
18 was performed using the same criteria as the original paper and the 92 character states for the
19 new *Hisonotus* and *H. notatus* are presented in Table 1.

20 Institutional abbreviations are: AMNH (American Museum of Natural History, New York),
21 ANSP (Academy of Natural Sciences of Drexel University, Philadelphia), DZSJRP (Coleção
22 de Peixes do Departamento de Zoologia e Botânica do Instituto de Biociências, Letras e
23 Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto), MBML (Museu de
24 Biologia Professor Mello Leitão, Santa Teresa), MCP (Museu de Ciências e Tecnologia da
25 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre), MCZ (Museum of
26 Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge), MNRJ (Museu Nacional do Rio de
27 Janeiro, Rio de Janeiro), MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São
28 Paulo).

29

30

31

32

33

Insert Table 1

Neotropical Ichthyology

1 **Results**

2

3 ***Hisonotus thayeri* new species**

4 Fig. 1, Tables 2-3

5

6 *Hisonotus notatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889: 41 (original description; *partim*,
7 specimens from Juiz de Fora captured during the Thayer expedition).

8

9 **Holotype.** MNRJ 42382, 36.7 mm SL, female, Brazil, Espírito Santo State, Guarapari, Rio
10 Grande county near the frontier between Guarapari and Anchieta, rio Benevente drainage,
11 20°37'29"S 40°37'3"W, 26 Jan 1989, J. L. Helmer, C. Zamprogno, F. Vieira.

12

13 **Paratypes. All from Brazil. Minas Gerais State: Rio Paraíba do Sul drainage:** MNRJ

14 15937, 1, 24.6 mm SL, Volta Grande, rio Paraíba do Sul, downstream of UHE Ilhas dos
15 Pombos, 21°51'S 42°36'W, D. F. Moraes Jr., E. P. Caramaschi. MNRJ 15987, 7, 26.1-34.2

16 mm SL, Volta Grande, rio Paraíba do Sul, downstream of UHE Ilhas dos Pombos, 21°51'S
17 42°36'W, D. F. Moraes Jr., E. P. Caramaschi. **Rio de Janeiro State: Paraíba do Sul**

18 **drainage:** MNRJ 12837, 2, 20.3-29.9 mm SL (1, 29.9 mm SL), Resende, rio das Pedras,
19 Penedo (Três Cachoeiras), 22°28'8"S 44°26'48"W, 2 Jul 1982, G. W. A. Nunan, W. D.

20 Bandeira, L. F. M. Silva. MNRJ 14752, 17 (1 c&s), 27.6-37.8 mm SL, São Fidélis, affluent to
21 rio Paraíba do Sul, Poço Dantas farm, 25 Oct 1989, D. A. Halboth, N. Viana, E. P.

22 Caramaschi. MNRJ 15544, 1, 28.0 mm SL, Teresópolis, rio Paquequer, affluent to rio Preto,
23 rio Piabanha basin, on BR-116 road, 22°28'S 43°0'W, 17 Feb 1990, E. P. Caramaschi, D. F.

24 Moraes Jr.. MNRJ 15913, 18 (1 c&s), 26.8-39.1 mm SL (10, 27.6-39.1 mm SL), São Fidélis,
25 rio Dois Rios, Poço D'Antas farm, 21°38'S 41°51'W, 30 Aug 1989, D. A. Halboth, M. Viana,

26 E. P. Caramaschi. MNRJ 15915, 6, 24.7-36.9 mm SL, São Fidélis, rio Dois Rios, D'Antas
27 farm, 21°38'S 41°51'W, 29 Mar 1989, D. A. Halboth, M. Viana, E. P. Caramaschi. MNRJ

28 15916, 9, 28.9-37.3 mm SL, São Fidélis, rio dois Rios, Poço Dantas farm, 21°38'S 41°51'W,
29 26 Apr 1997, M. Vianna, J. M. Aranha. MNRJ 15923, 2, 29.83-31.5 mm SL, Itaperuna, rio

30 Muriaé, near the intersection between BR-356 road and RJ-186 road, 21°15'S 41°45'W, 24
31 Oct 1989, D. F. Moraes, E. P. Caramaschi, D. A. Halboth. MNRJ 15941, 11, 27.6-41.9 mm

32 SL, São Fidélis, rio Dois Rios, Poço Dantas farm, 21°38'S 41°51'W, 29 Mar 1989, D. A.

33 Halboth, M. Vianna, E. P. Caramaschi. MNRJ 15993, 5, 23.7-37.8 mm SL, São Fidélis, rio

Neotropical Ichthyology

- 1 Dois Rios, Poço Dantas farm, 21°38'S 41°51'W, 27 Nov 1989, D. F. Moraes, E. P.
- 2 Caramaschi. MNRJ 16009, 1, 40.4 mm SL, Itaperuna, rio São Domingos, affluent to rio
- 3 Muriaé, 21°16'S 41°48'W, 25 Jul 1989, D. F. Moraes Jr., D. A. Halboth. MNRJ 16010, 4,
- 4 28.3-37.3 mm SL, Itaperuna, rio Muriaé, near the intersection between BR-356 road and RJ-
- 5 186 road, 21°15'S 41°45'W, 24 Jul 1989, D. F. Moraes Jr., D. A. Halboth. MNRJ 16056, 3,
- 6 30.7-36.3 mm SL, São Fidélis, rio Dois Rios, Poço Dantas farm, 21°38'S 41°51'W, 26 Jul
- 7 1989, D. A. Halboth, M. Vianna, E. P. Caramaschi. MNRJ 16486, 1, 33.3 mm SL, Itaperuna,
- 8 rio Muriaé, near the intersection between BR-356 road and RJ-186 road, 21°15'S 41°45'W, 2
- 9 Nov 1988, D. F. Moraes Jr., E. P. Caramaschi. MNRJ 16493, 9 (1 c&s), 15.9-36.3 mm SL (5,
- 10 27.5-36.3 mm SL), Itaocara, rio Negro affluent to rio Dois Rios, near the intersection between
- 11 BR-116 road and RJ-492 road, 21°45'S 42°0'W, 2 Nov 1988, E. P. Caramaschi, D. F. Moraes
- 12 Jr. MNRJ 16928, 5, 15.6-30.2 mm SL (2, 27.3-30.2 mm SL), Itaperuna, rio Carangola,
- 13 affluent to rio Muriaé, on BR-356 road, 21°12'S 41°55'W, 1 Nov 1988, D. F. Moraes Jr., E. P.
- 14 Caramaschi. MNRJ 28243, 1, 28.2 mm SL, Campos dos Goytacazes, rio Muriaé, 21° 24'S
- 15 41°41'W, 1 Nov 1988, E. P. Caramaschi, D. F. Moraes Jr. *et. al.* **Lagoa Feia drainage:**
- 16 MNRJ 20835, 5, 29.5-42.0 mm SL, Santa Maria Madalena, poço da Mirindiba, rio Sossego,
- 17 24 Mar 1998, G. W. A. Nunan, D. F. Moraes, A. Turler. **Rio Macaé drainage:** MNRJ 30884,
- 18 7, 19.7-35.1 mm SL, Macaé, rio do Ouro, upstream from cachoeira do Salto, affluent to rio
- 19 São Pedro, 22°17'15"S 42°0'37"W, 18 Jan 2003, R. P. Leitão, H. J. Farias, L. Borely. MNRJ
- 20 39303, 1 of 13, 35.5 mm SL, Macaé, rio do Ouro, on Bicuda road, 22°17'15"S 42°0'36"W, 25
- 21 Sep 2011, P. A. Backup, C. Quijada, J. C. Pascoli. **Espírito Santo State: Rio Itapemirim**
- 22 **drainage:** MBML 1270, 49, 15.8-33.5 mm SL (6, 26.5-33.5 mm SL); DZSJRP 20157, 8 (4
- 23 c&s), 13.4-32.6 mm SL (4, 27.1-32.6 mm SL), Muniz Freire, stream affluent to rio Norte,
- 24 20°22'31"S 41°24'41"W, 8 Oct 2001, R. L. Teixeira, G. I Almeida. MBML 2462, 6, 25.4-
- 25 37.2 mm SL, Alegre, ribeirão São Bartolomeu downstream from Cachoeira Braúna,
- 26 20°46'53"S 41°27'12"W, 1 Oct 2009, L. M. Sarmiento-Soares, R. F. Martins-Pinheiro, M. R.
- 27 Britto, F. M. R. S. Pupo. MBML 2472, 5, 26.0-37.4 mm SL, Cachoeiro de Itapemirim,
- 28 ribeirão Floresta in Burarama, 20°41'20"S 41°20'24"W, 1 Oct 2009, L. M. Sarmiento-Soares,
- 29 R. F. Martins-Pinheiro, M. R. Britto, F. M. R. S. Pupo. MBML 3674, 8, 32.3-39.6 mm SL,
- 30 Atílio Vivácqua, affluent to rio Muqui do Norte on ES-489 road (Joaquim Caiado road)
- 31 between BR-101 road and Atílio Vivácqua, 20°59'9"S 41°10'2"W, 21 Oct 2010, L. M.
- 32 Sarmiento-Soares, R. F. Martins-Pinheiro, M. M. C. Roldi, M. M. Lopes. MBML 3989, 4,
- 33 17.9-27.3 mm SL, Muniz Freire, unnamed stream affluent to rio Norte, 20°27'51"S

Neotropical Ichthyology

- 1 41°24'47"W, R. L. Teixeira, G. I. Almeida. MNRJ 22984, 2, 20.0-29.6 mm SL, Cachoeiro do
 2 Itapemirim, córrego Safra on BR-101 road, 20°53'56"S 41°3'16"W, 26 Aug 2001, P. A.
 3 Buckup, A. T. Aranda, F. A. G. Melo, F. P. Silva, G. R. Moyer, R. L. Teixeira. MNRJ 25845,
 4 23, 26.0-31.6 mm SL, Muniz Freire, affluent to rio Norte, 11 Sep 2002, R. L. Teixeira. MNRJ
 5 36634, 8, 22.0-37.5 mm SL, Alegre, ribeirão São Bartolomeu, upstream from cachoeira
 6 Braúna, 20°46'53"S 41°27'12"W, 1 Oct 2009, L. Sarmiento-Soares, R. Martins-Pinheiro, M.
 7 Britto, F. Pupo. MNRJ 36651, 6, 27.5-39.5 mm SL, Cachoeiro de Itapemirim, ribeirão
 8 Floresta in Burarama, 20°41'34"S 41°20'39"W, 1 Oct 2009, L. Sarmiento-Soares, R. Martins-
 9 Pinheiro, M. Britto, F. Pupo. MNRJ 38268, 10, 18.2-32.0 mm SL, Muniz Freire, affluent to
 10 rio Norte, 20°27'51"S 41°24'47"W, 8 Oct 2001, R. L. Teixeira, G. I. Almeida. **Rio Benevente**
 11 **drainage:** MBML 479, 37 (2 c&s), 18.3-37.7 mm SL (7, 29.3-37.7 mm SL); MZUSP 115250,
 12 20.8-38.0 mm SL (3, 32.5-38.0 mm SL), Alfredo Chaves, rio Joéba, 20°48'20"S 40°38'44"W,
 13 2 Mar 2001, R. L. Teixeira, G. I. Almeida. MBML 1120, 7, 30.3-41.6 mm SL, Alfredo
 14 Chaves, córrego Cachoeira Alta in Cachoeira Tororama, 20°38'06"S 40°44'58"W, 2 Mar
 15 2001, R. L. Teixeira, G. I. Almeida. MBML 1377, 26, 6.8-31.1 mm SL (7, 26.8-31.1 mm SL),
 16 Alfredo Chaves, córrego Cachoeira Torama, 20°38'6"S 40°44'58"W, 29 Jul 2005, R. L.
 17 Teixeira. MBML 3157, 20, 21.0-37.7 mm SL, Guarapari, Rio Grande county near the frontier
 18 between Guarapari and Anchieta, 20°37'29"S 40°37'3"W, 10 Mar 1989, J. L. Helmer, F.
 19 Vieira. MBML 3166, 17, 20.7-29.0 mm SL, Guarapari, Rio Grande county near the frontier
 20 between Guarapari and Anchieta, 20°37'29"S 40°37'3"W, 13 May 1989. MBML 3169, 40,
 21 25.8-40.5 mm SL (9, 28.1-40.5 mm SL), collected with holotype. MBML 3196, 21, 17.2-31.6
 22 mm SL, Guarapari, Rio Grande near the frontier between Guarapari and Anchieta, 10 Mar
 23 1989, J. L. Helmer, F. Vieira. MBML 3223, 6, 25.1-27.8 mm SL, Guarapari, Rio Grande, near
 24 to Jaqueira in the frontier between Guarapari and Anchieta, 6 Jan 1989, J. L. Helmer, C.
 25 Zamprogno, F. Vieira. MBML 3259, 35, 24.4-34.8 mm SL, Guarapari, Rio Grande near the
 26 frontier between Guarapari and Anchieta, 20°37'29"S 40°37'3"W, 10 Mar 1989, J. H. Helmer,
 27 F. Vieira. MBML 3261, 12, 24.4-35.9 mm SL, Guarapari, Rio Grande near to Jaqueira in the
 28 frontier between Guarapari and Anchieta, 6 Jan 1989, J. L. Helmer, C. Zamprogno, F. Vieira.
 29 MBML 3269, 22 (2 c&s), 13.5-33.3 mm SL, Guarapari, Rio Grande near the frontier between
 30 Guarapari and Anchieta, 13 May 1989. MBML 3398, 3, 29.6-40.9 mm SL, Alfredo Chaves,
 31 rio Caco de Pote near Caco de Pote village, 20°36'30"S 40°43'16"W, 22 Jun 2010, M. M.
 32 Martinelli. MNRJ 38265, 2, Alfredo Chaves, córrego Torotoma, Cachoeira Alta, 20°38'6"S
 33 40°44'59"W, 2 Mar 2001, R. L. Teixeira, G. I. Almeida. MNRJ 39186, 6, 22.6-25.7 mm SL,

Neotropical Ichthyology

- 1 Guarapari, Rio Grande near the frontier between Guarapari and Anchieta, 20°37'29"S
 2 40°37'3"W, 10 Mar 1989, J. L. Helmer, F. Vieira. MNRJ 39200, 5, 17.5-25.4 mm SL,
 3 Guarapari, Rio Grande near the frontier between Guarapari and Anchieta, 20°37'29"S
 4 40°37'3"W, 10 Mar 1989, J. L. Helmer, F. Vieira. MNRJ 39192, 6, 25.1-28.2 mm SL,
 5 Guarapari, Rio Grande near the frontier between Guarapari and Anchieta, 26 Jan 1989, J. L.
 6 Helmer, C. Zamprogno, F. Vieira. MNRJ 39191, 6, 14.9-25.3 mm SL, Gurapari, Rio Grande
 7 near the frontier between Guarapari and Anchieta, 20°37'29"S 40°37'3"W, 11 Mar 1989, J. L.
 8 Helmer, F. Vieira. **Rio Itabapoana drainage:** MBML 1766, 3, 26.8-33.0 mm SL, Mimoso do
 9 Sul, ribeirão das Flores, 21°3'51"S 41°21'59"W, 3 Dec 2002, R. L. Teixeira, G. I. Almeida.
 10 MBML 1770, 6, 26.1-39.9 mm SL, Mimoso do Sul, córrego Boa Vista, 21°3'51"S
 11 41°21'59"W, 3 Dec 2002, R. L. Teixeira, G. I. Almeida. MBML 3716, 1, 18.3 mm SL,
 12 Mimoso do Sul, córrego da Braúna, on ES-319 road (Rubens Rangel road) between Mimoso
 13 do Sul and BR-101 road, 21°06'14"S 41°19'21"W, 22 Oct 2010, L. M. Sarmiento-Soares, R.
 14 F. Martins-Pinheiro, M. M. C. Roldi, M. M. Lopes, M. M. Martinelli. MBML 3728, 13 (1
 15 c&s), 16.2-30.8 mm SL (11, 24.9-30.8 mm SL), Mimoso do Sul, ribeirão das Flores, on José
 16 Alves Toledo Road between BR-101 and São José das Torres, 21°04'18"S 41°13'44"W, 22
 17 Oct, 2010, L. M. Sarmiento-Soares, R. F. Martins-Pinheiro, M. M. C. Roldi, M. M. Lopes. M.
 18 M. Martinelli. MBML 3786, 10, 29.4-41.4 mm SL, Mimoso do Sul, córrego do Farol, affluent
 19 to rio Preto, on BR-101 road, 21°07'10"S 41°44'34", 26 Aug 2001, P. A. Buckup, A. T.
 20 Aranda, F. A. G. Melo. MBML 4080, 1 c&s, Mimoso do Sul, ribeirão das Flores, on José
 21 Alves Toledo Road between BR-101 road and São José das Torres, 21°04'18"S 41°13'44"W,
 22 22 Oct, 2010, L. M. Sarmiento-Soares, R. F. Martins-Pinheiro, M. M. C. Roldi, M. M. Lopes.
 23 M. M. Martinelli. MNRJ 23006, 207, Mimoso do Sul, córrego do Farol, affluent to rio Preto,
 24 on BR-101 road, 21°4'34"S 41°13'59"W, 26 Aug 2001, P. A. Buckup, A. T. Aranda, F. A. G.
 25 Melo, F. P. Silva, G. R. Moyer, R. L. Teixeira. **Rio Novo drainage:** MBML 3362, 11, 11.5-
 26 28.1 mm SL (3, 24.2-28.1 mm SL), Rio Novo do Sul, córrego São Gabriel, affluent to córrego
 27 São Vicente de Baixo, 25 Apr 2010, M. M. Martinelli. **Rio Doce drainage:** MCP 34393, 1,
 28 28.6 mm SL, Itarana, córrego Limoeiro, affluent to rio Santa Joana, 19°54'48"S 40°50'10"W,
 29 8 Nov 2001, R. L. Teixeira.
 30
 31 **Non-types.** MCN 8177, 1, 30.5 mm SL, paralectotype of *Hisonotus notatus*, Brazil, Minas
 32 Gerais, Juiz de Fora, rio Paraíba do Sul drainage, 21°47'S 43°23'W, 21 Jun 1865, L. Agassiz,
 33 J. Whitaker.

Neotropical Ichthyology

1

2

Insert figure 1

3

4 **Diagnosis.** *Hisonotus thayeri* differs from *H. aky*, *H. brunneus*, *H. carreiro*, *H. charrua*, *H.*
5 *heterogaster*, *H. laevior*, *H. megaloplax*, *H. montanus*, *H. nigricauda*, *H. notopagos*, *H.*
6 *ringueleti*, *H. taimensis*, and *H. vireo* by having the anterior portion of snout completely
7 covered by odontodes (Fig. 2b,d) (*vs.* anterior portion of snout with an odontode-free band
8 between the dorsal and ventral series of odontodes). It distinguishes from *H. depressicauda*,
9 *H. depressinotus*, *H. francirochai*, *H. maculipinnis*, *H. paulinus*, and *H. prata* by having the
10 anterior portion of abdomen covered by large plates arranged in three longitudinal series
11 without naked spaces between them (*vs.* abdominal plates not arranged in three longitudinal
12 series, or when arranged with naked spaces between the lateral and median series). It differs
13 from *H. acuen*, *H. bockmanni*, *H. chromodontus* and *H. vespucii* by having an ovoid to
14 rectangular spinelet (*vs.* spinelet V-shaped, with lateral projections anteriorly directed). It can
15 be distinguished from *H. iota* and *H. leucophrys* by the absence of well-developed odontodes
16 at the posterior tip of supraoccipital (*vs.* presence). It differs from *H. armatus* and *H. hungy* by
17 having 28 vertebrae (*vs.* 25-26 in *H. hungy* and 29 in *H. armatus*). It distinguishes from *H.*
18 *leucofrenatus* by having the clear longitudinal stripe of head ending near the vertical through
19 distal tip of opercle (*vs.* clear longitudinal stripe longer, bifurcating at the tip of compound
20 pterotic and running parallel to each other; the inferior stripe over the canals of the lateral line,
21 reaching the vertical through the middle of dorsal-fin base); bifid neural spine of seventh
22 vertebra present, dorsolaterally projected (*vs.* bifid neural spine absent); and basipterygia
23 contacting along midline until anterior margin (*vs.* anterior portion of basipterygia with halves
24 apart from each other). Finally, *H. thayeri* differs from *H. notatus* by having the mid-dorsal
25 series of plates generally continuous, with a total of 15-18 plates (mode 17), rarely with one
26 plate lacking in the middle of the series (Fig. 3) (*vs.* mid-dorsal series generally interrupted,
27 with 4-13 plates present, and 5-8 lacking plates in the middle of the series).

28

29

Insert figures 2 and 3

30

31 **Description.** Morphometric and meristic data in Tables 2 and 3. Dorsal body profile
32 ascending from snout to vertical through posterior edge of eye; slightly convex to dorsal-fin
33 insertion; descending at dorsal-fin base; almost straight to caudal-fin origin, except by small

Neotropical Ichthyology

1 elevation in region of dorsal procurrent rays. Males with dorsal profile generally flattened,
2 sometimes straight from vertical through posterior edge of nostril to caudal-fin origin (as in *H.*
3 *notatus*, Fig. 4). Ventral body profile almost straight from snout to pelvic-fin insertion;
4 slightly ascending at pelvic-fin base; straight to caudal-fin origin, except by slight descent in
5 region of ventral procurrent rays. Greatest body depth at dorsal-fin origin. Greatest body
6 width at opercular opening, gradually tapering towards snout and caudal fin, in dorsal view.
7 Caudal peduncle almost ellipsoid in transverse section.

8 Anterior margin of snout rounded in dorsal view; tip of snout with single large rostral plate,
9 its posterior margin with *U*-or *V*-shaped concavity; well-developed odontodes completely
10 covering ventral and dorsal portions of rostral plate, postrostral plate 1, and lateroventral
11 margin of head (Fig. 2b,d). Remaining odontodes of head and body small, randomly
12 distributed, not forming conspicuous rows, crests or tufts. Eye small, dorsolaterally placed,
13 not visible in ventral view. Iris operculum present. Compound pterotic fenestrae variable in
14 size, small on laterodorsal and large on lateroventral portions; its posterior extension medium-
15 sized and rounded, not surpassing rib of sixth vertebra; infraorbital canal entering infraorbital
16 series via sphenotic. Parieto-supraoccipital not forming part of dorsal wall of swimbladder
17 capsule.

18 Body entirely covered by dermal plates, except on ventral part of head, region overlying
19 opening of swimbladder capsule, pelvic-fin origin, and urogenital pore. Abdomen completely
20 covered by large plates; anterior plates arranged in three longitudinal rows, sometimes
21 unaligned, the lateral rows with 1-5(3) plates; posterior plates, between pelvic fins, randomly
22 distributed.

23 Lips oval, papillose; lower lip fringy, larger than upper, falling short of pectoral girdle;
24 papillae gradually smaller towards lip edge. Maxillary barbel reduced, free from oral disk.
25 Teeth slender and bifid; median cusp larger and rounded, lateral smaller and pointed.
26 Premaxillary and dentary accessory teeth absent, even in smallest examined specimen (13.3
27 mm SL).

28 Dorsal fin originating approximately at vertical through end of pelvic-fin base; tip of
29 adpressed rays surpassing vertical line at end of anal-fin base. Spinelet small, ovoid, inserted
30 in notch in nuchal plate; locking mechanism non-functional. Nuchal plate exposed area
31 rectangular to pentagonal. Anterior portion of compound supraneural first dorsal-fin proximal
32 radial contacting neural spine of seventh vertebra. Pectoral fin originating immediately behind
33 opercular opening; tip of adpressed rays almost reaching vertical through urogenital opening;

Neotropical Ichthyology

1 well-developed odontodes on unbranched ray, gradually enlarged towards tip. Cleithrum and
2 coracoid almost totally exposed, with many odontodes, except for arrector fossa region
3 covered by skin only. Arrector fossa almost completely enclosed by ventral lamina of
4 coracoid and cleithrum, opening restricted to small anterior area near midline. Pectoral
5 axillary slit present in juveniles and adults, large, about 1.3-1.7 times in orbital diameter, at
6 angle of 45° with body axis. Pelvic-fin unbranched ray shorter than branched ones. Anal-fin
7 first proximal radial contacting haemal spine of 12th or 13th vertebrae. Caudal fin concave,
8 lower lobe slightly longer than upper. Adipose fin and azygous plates absent.
9 Five lateral series of plates (Fig. 3b). Dorsal series complete from posterior edge of
10 supraoccipital to caudal-peduncle end. Mid-dorsal series long, rarely with missing
11 intermediate plates. Median series from compound pterotic to caudal-fin base; in general, 1-3
12 plates lacking and/or 1-2 non-perforated plates in middle portion of series, near vertical
13 through dorsal-fin base, and 1-4 non-perforated plates at end of series; first plate, sometimes
14 also second, restricted to sensorial canal, occasionally fused to compound pterotic. Mid-
15 ventral series long, from lateral process of cleithrum to vertical through tip of adpressed anal
16 fin. Ventral series from near middle or end of pelvic-fin length to caudal-peduncle end.

17

18

Insert Tables 2 and 3

19

20 **Color in alcohol.** Dorsal profile medium brown; dorsal area of head dark brown from tip of
21 snout to median portion of supraoccipital. Three dorsal inconspicuous saddles: first at dorsal-
22 fin base; second at end of dorsal-fin length; third at end of caudal peduncle. Clear stripe
23 extending from tip of snout to near vertical through distal tip of opercle, passing by dorsal
24 margin of postrostral plates 1 and 2, external edge of nostril, limits between prefrontal and
25 infraorbitals 2 and 3, and dorsal margin of orbit. Lateral profile of body homogeneously
26 medium brown, except for yellowish lateroventral portion of head and lateral process of
27 cleithrum, sometimes with spots forming vermiculated pattern. Ventral portion of body
28 yellowish.

29 Membranes of dorsal, anal, pectoral, and pelvic fins hyaline, pigmented areas of rays arranged
30 in interspersed bars forming transversal bands. Caudal fin densely pigmented, except for
31 slender unpigmented edge and hyaline areas in both lobes: superior lobe with oblique blotch
32 from posteromedial portion of unbranched ray to distal portion of median rays, and other at
33 superior tip of lobe, these two areas separated by dark inclined line; inferior lobe with small

Neotropical Ichthyology

1 posteromedial area restricted to unbranched ray and last branched ray, and another at inferior
2 tip of lobe.

3
4 **Sexual dimorphism.** Males in general smaller and with dorsal profile more depressed than
5 females (as in *H. notatus*, Fig. 4), the latter feature being rare among Hypoptopomatinae
6 species, and reported for the first time here. Males have conspicuous urogenital papilla
7 immediately posterior to anus, expanded flap of skin on dorsal surface of the first pelvic-fin
8 ray, and tip of adpressed pelvic fin generally reaching anal-fin origin. Nasal chamber of males
9 generally enlarged, its width 12.1-16.4% in HL (mean 14.1%) [vs. 9.3-12.6% (mean 10.8%)
10 in females], and its length 15.1-20.9% in HL (mean 17.9%) [vs. 11.3-17.4% (mean 14.2%) in
11 females].

12
13 Insert figure 4
14

15 **Distribution.** The species occurs in the coastal basins of rio Paraíba do Sul, Lagoa Feia, rio
16 Macaé, rio Itabapoana, rio Itapemirim, rio Novo, rio Benevente, and rio Doce, in Minas
17 Gerais, Rio de Janeiro and Espírito Santo states (Fig. 5).

18
19 Insert figure 5
20

21 **Etymology.** The specific epithet *thayeri* is named after the Thayer Expedition, realized in the
22 middle of the 19th century and considered one of the most important journeys performed in
23 Brazil, during which the species was sampled for the first time. A noun.

24
25 **Conservation status.** *Hisonotus thayeri* is a common and abundant species in the sampling
26 sites, widely distributed in the coastal basins of rio Paraíba do Sul, Lagoa Feia, rio Macaé, rio
27 Itabapoana, rio Itapemirim, rio Novo, rio Benevente, and rio Doce, with extent of occurrence
28 of approximately 42,105 km². As today we did not recognize any threats that may endanger it
29 and the species population is apparently stable, according to the International Union for
30 Conservation of Nature (IUCN) categories and criteria (IUCN Standards and Petitions
31 Subcommittee, 2014), *Hisonotus thayeri* can be classified as Least Concern (LC).

Neotropical Ichthyology

1 ***Hisonotus notatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889**

2 Fig. 6-7, Tables 4-7

3

4 *Otocinclus maculicauda* Steindachner, 1877: 222 (*partim*, specimens without adipose fin).5 *Hisonotus notatus* Eigenmann & Eigenmann, 1889: 41 (original description; *partim*,

6 specimens from Santa Cruz); Eigenmann & Eigenmann, 1890: 391 (catalogue; cited as

7 *minutus (lapsus)* referring to *notatus*); Eschmeyer, 1998: 1198 (catalogue); Schaefer, 2003:

8 323 (catalogue); Gauger & Buckup, 2005 (phylogenetic relationships); Ferraris, 2007: 248

9 (catalogue); Reis & Carvalho, 2007: 84 (catalogue). Martins *et al.*, 2014: 864 (phylogenetic

10 relationships).

11 *Otocinclus notatus*: Regan, 1904: 266 (identification key), 268 (catalogue); Miranda-Ribeiro,

12 1911: 91 (identification key); 93 (catalogue; Rio Grande do Sul State erroneously cited as

13 type-locality); Fowler, 1954: 130 (catalogue).

14

15

Insert figures 6 and 7

16

17 **Diagnosis.** *Hisonotus notatus* differs from *H. aky*, *H. brunneus*, *H. carreiro*, *H. charrua*, *H.*18 *heterogaster*, *H. laevior*, *H. megaloplax*, *H. montanus*, *H. nigricauda*, *H. notopagos*, *H.*19 *ringueleti*, *H. taimensis*, and *H. vireo* by having the anterior portion of snout completely20 covered by odontodes (Fig. 2) (*vs.* anterior portion of snout with an odontode-free band21 between the dorsal and ventral series of odontodes). It distinguishes from *H. depressicauda*,22 *H. depressinotus*, *H. francirochai*, *H. maculipinnis*, *H. paulinus*, and *H. prata* by having the

23 anterior portion of abdomen covered by large plates arranged in three longitudinal series

24 without naked spaces between them (*vs.* abdominal plates not arranged in three longitudinal

25 series, or when arranged with naked spaces between the lateral and median series). It differs

26 from *H. acuen*, *H. bockmanni*, *H. chromodontus*, and *H. vespuccii* by having an ovoid to27 rectangular spinelet (*vs.* spinelet V-shaped, with lateral projections anteriorly directed). It can28 be distinguished from *H. iota* and *H. leucophrys* by the absence of well-developed odontodes29 at posterior tip of supraoccipital (*vs.* presence). It differs from *H. armatus* and *H. hungy* by30 having 28 vertebrae (*vs.* 25-26 in *H. hungy* and 29 in *H. armatus*). It distinguishes from *H.*31 *leucofrenatus* by having the clear longitudinal stripe of head ending near the vertical through32 distal tip of opercle (*vs.* clear longitudinal stripe longer, bifurcating at the tip of compound

33 pterotic and running parallel to each other; the inferior stripe over the canals of the lateral line,

Neotropical Ichthyology

1 reaching the vertical through the middle of dorsal-fin base); bifid neural spine of seventh
2 vertebra present, dorsolaterally projected (*vs.* bifid neural spine absent); and basipterygia
3 contacting along midline until anterior margin (*vs.* anterior portion of basipterygia with halves
4 slightly apart from each other). Finally, *H. notatus* differs from *H. thayeri* sp. n. by having the
5 mid-dorsal series of plates generally interrupted, with a total of 4-13 plates (mode 5), 5-8
6 lacking plates in the middle of the series (Fig. 3) (*vs.* mid-dorsal series of plates generally
7 continuous, with 15-18 plates (mode 17), rarely one plate lacking in the middle of the series).

8
9 **Description.** Morphometric and meristic data in Tables 4-7. Dorsal body profile ascending
10 from snout to vertical through posterior edge of eye; slightly convex to dorsal-fin insertion;
11 descending at dorsal-fin base; almost straight to caudal-fin origin, except by small elevation in
12 region of dorsal procurrent rays. Males with dorsal profile generally flattened, sometimes
13 straight from vertical through posterior edge of nostril to caudal-fin origin (Fig. 4). Ventral
14 body profile almost straight from snout to pelvic-fin insertion; slightly ascending at pelvic-fin
15 base; straight to caudal-fin origin, except by slight descent in region of ventral procurrent
16 rays. Greatest body depth at dorsal-fin origin. Greatest body width at opercular opening,
17 gradually tapering towards snout and caudal fin. Caudal peduncle almost ellipsoid in
18 transverse section.

19 Anterior margin of snout rounded in dorsal view; tip of snout with single large rostral plate,
20 its posterior margin with *U*-or *V*-shaped concavity; well-developed odontodes completely
21 covering ventral and dorsal portions of rostral plate, postrostral plate 1, and lateroventral
22 margin of head (Fig. 3a,c). Remaining odontodes of head and body small, randomly
23 distributed, not forming conspicuous rows, crests or tufts. Eye small, dorsolaterally placed,
24 not visible in ventral view. Iris operculum present. Compound pterotic fenestrae variable in
25 size, small on laterodorsal and large on lateroventral portions; posterior extension of
26 compound pterotic medium-sized and rounded, not surpassing rib of sixth vertebra;
27 infraorbital canal entering infraorbital series via sphenotic. Parieto-supraoccipital not forming
28 part of dorsal wall of swimbladder capsule.

29 Body entirely covered by dermal plates, except on ventral part of head, region overlying
30 opening of swimbladder capsule, pelvic-fin origin, and urogenital pore. Abdomen completely
31 covered by large plates; anterior plates arranged in three longitudinal rows, lateral row with 2-
32 5(4) plates; posterior plates, between pelvic fins, randomly distributed.

Neotropical Ichthyology

1 Lips oval, papillose; lower lip fringy, larger than upper, falling short of pectoral girdle;
2 papillae gradually smaller towards lip edge. Maxillary barbel reduced, free from oral disk.
3 Teeth slender and bifid; median cusp larger and rounded, lateral smaller and pointed.
4 Premaxillary and dentary accessory teeth absent, even in smallest examined specimen (12.2
5 mm SL).
6 Dorsal fin originating approximately at vertical through end of pelvic-fin base; tip of
7 adpressed rays surpassing vertical line at end of anal-fin base. Spinelet small, ovoid, inserted
8 in notch in nuchal plate; locking mechanism non-functional. Nuchal plate exposed area
9 rectangular to pentagonal. Anterior portion of compound supraneural first dorsal-fin proximal
10 radial contacting neural spine of seventh vertebra. Pectoral fin originating immediately behind
11 opercular opening; tip of adpressed rays almost reaching vertical through urogenital opening;
12 well-developed odontodes on unbranched ray, gradually enlarged toward tip. Cleithrum and
13 coracoid almost totally exposed, with many odontodes, except for arrector fossa region
14 covered by skin only. Arrector fossa almost completely enclosed by ventral lamina of
15 coracoid and cleithrum, opening restricted to small anterior area near midline. Pectoral
16 axillary slit present in juveniles and adults, large, about 1.5-2 times in orbital diameter, at
17 angle of 45° with body axis. Pelvic-fin unbranched ray shorter than branched ones. Anal-fin
18 first proximal radial contacting haemal spine of 13th vertebra. Caudal fin concave, lower lobe
19 slightly longer than upper. Adipose fin and azygous plates absent.
20 Five lateral series of plates (Fig. 3a). Dorsal series complete from posterior edge of
21 supraoccipital to caudal-peduncle end. Mid-dorsal series short, from posterior edge of
22 compound pterotic to near vertical through middle of dorsal-fin base; occasionally longer,
23 with many intermediate plates lacking. Median series from compound pterotic to caudal-fin
24 base; sometimes 1-3 plates lacking; 1-11 non-perforated plates in middle portion of series,
25 near vertical through dorsal-fin base, and 1-8 non-perforated plates at end of series; first plate,
26 sometimes also second, restricted to sensorial canal, occasionally fused to compound pterotic.
27 Mid-ventral series long, from lateral process of cleithrum to vertical through tip of adpressed
28 anal fin. Ventral series from near middle or end of pelvic-fin length to caudal-peduncle end.
29
30
31
32 **Color in alcohol.** Dorsal profile medium brown; dorsal area of head dark brown from tip of
33 snout to median portion of supraoccipital. Three dorsal inconspicuous saddles: first at dorsal-

Insert tables 4-7

Neotropical Ichthyology

1 fin base; second at end of dorsal-fin length; third at end of caudal peduncle. Clear stripe
2 extending from tip of snout to near vertical through distal tip of opercle, passing by dorsal
3 margin of postrostral plates 1 and 2, external edge of nostril, limits between prefrontal and
4 infraorbitals 2 and 3, and dorsal margin of orbit. Lateral profile of body homogeneously
5 medium brown, except for yellowish lateroventral portion of head and lateral process of
6 cleithrum, sometimes with spots forming vermiculated pattern. Ventral portion of body
7 yellowish.

8 Membranes of dorsal, anal, pectoral, and pelvic fins hyaline, pigmented areas of rays arranged
9 in interspersed bars forming transversal bands. Caudal fin densely pigmented, except for
10 slender unpigmented edge and hyaline areas in both lobes: superior lobe with oblique blotch
11 from posteromedial portion of unbranched ray to distal portion of median rays, and other at
12 superior tip of lobe, these two areas separated by dark inclined line; inferior lobe with small
13 posteromedial area restricted to unbranched ray and last branched ray, and another at inferior
14 tip of lobe.

15

16 **Sexual dimorphism.** Males commonly smaller and with dorsal profile more depressed than
17 females (Fig. 4). Males have conspicuous urogenital papilla immediately posterior to anus
18 present, expanded flap of skin on dorsal surface of the first pelvic-fin ray present, and tip of
19 adpressed pelvic fin generally reaching anal-fin origin. Nasal chamber of males enlarged, its
20 width 12.5-17.1% in HL (vs. 8.6-12.3% in females), and its length 15.7-21.7% in HL (vs.
21 10.2-15.6% in females).

22

23 **Distribution.** Restricted to the rio São João drainage and other small coastal drainages
24 running to the Baía de Guanabara and to the Baía de Sepetiba in the Rio de Janeiro State (Fig.
25 5).

26

27 **Conservation status.** Despite of the relatively small extent of occurrence (approximately
28 2,661 km²), a threat criterion according to IUCN, *Hisonotus notatus* is a common species,
29 being well-represented in fish collections and usually abundant in the sampling sites. In
30 addition, no current risk was recognized that may endanger the species. Thus, according to the
31 International Union for Conservation of Nature (IUCN) categories and criteria (IUCN
32 Standards and Petitions Subcommittee, 2014), *Hisonotus thayeri* can be classified as Least
33 Concern (LC).

Neotropical Ichthyology

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
31
32
33

Remarks. The original description of *Hisonotus notatus* was based on specimens of two different lots: MCZ 8177, with a single specimen from the rio Paraíba do Sul drainage in Juiz de Fora, Minas Gerais State; and MCZ 7764, from Santa Cruz, Rio de Janeiro State. The latter lot originally had 95 specimens and today has 79 specimens, since 12 were exchanged: six to the fish collection of ANSP (ANSP 166924) and six to the MNRJ (MNRJ 28882). The remaining four specimens were not found during the last counting by the staff of MCZ in the year of 2012, according to information on online data base of the fish collection of MCZ. The specimens of lots MCZ 7766 and MCZ 7768 are erroneously referred as cotypes of *H. notatus* in the catalog book of MCZ, since they are not mentioned by Eigenmann & Eigenmann (1889) in the original description. Our observations revealed that the type series of *Hisonotus notatus* is mixed, and the specimens from the two original lots belong to two different species, one of them (MCZ 8177) described herein as new. Based on that, we restricted *H. notatus* to the specimens originally from MCZ 7764, and in order to clarify the taxonomic status of this nominal species, following the article 74 of the International Code of Zoological Nomenclature (ICZN, 1999), we designate here a specimen as a lectotype. Although the material has been sampled in 1865, the specimens are all well preserved, and we chose as the lectotype the specimen in best condition from the lot MNRJ 28882, representing the most abundant original sampling. Thus, *Hisonotus notatus* is herein restricted to the rio São João drainage and to other small coastal drainages running to the Baía de Sepetiba and to the Baía de Guanabara, such as rio Grande drainage and rio Macacu drainage, while *H. thayeri* occurs in coastal basins of rio Paraíba do Sul, Lagoa Feia, rio Macaé, rio Itabapoana, rio Itapemirim, rio Novo, rio Benevente, and rio Doce.

The data from the type locality of *Hisonotus notatus* are controversial. In the MCZ record book, the only information is Santa Cruz for the locality, and Dom Pedro for the collector. Later, in a paper that provides details of the collecting sites of the Thayer Expedition, Higuchi (1996) presented the following information for this sample point (field number Thayer 114): Rio de Janeiro, Santa Cruz, rio Grande (arroio Fundo), in the urban area of Rio de Janeiro Municipality, Santa Cruz farm – Emperor Pedro II’s farm, 22°56’S 43°12’W, Apr 1865, D. Pedro II, D. Bourget. Curiously, Higuchi (1996) gave the same geographical coordinates for point Thayer 156, for which the original label reads “rio Quenda” or “rio Quendu” in handwriting. He proposed the handwritten locality as an error, and pointed that the collection probably was made near or at Emperor Pedro II’s Fazenda Santa Cruz, as well as Thayer 114.

Neotropical Ichthyology

1 However, the old Emperor Pedro II's farm, in Santa Cruz, is about 50 km straight west to the
 2 geographical coordinate suggested by Higuchi (1996), today an urban area. At the farm there
 3 is no reference to rio Grande, being this area drained by the rio Guandu basin, probably
 4 referred by collectors in the original label as "rio Quendu". Based on this, we propose
 5 $22^{\circ}54'40''\text{S } 43^{\circ}41'7''\text{W}$ as the geographical coordinate representing Thayer 114 and 156
 6 collection points, and consequently the type locality for *Hisonotus notatus*. This location is at
 7 the old Emperor Pedro II's farm, more specifically at the farm headquarters, today a building
 8 used by the Brazilian Army.

9
 10
 11 **Material examined.Types.** MNRJ 42969, lectotype, PRESENT DESIGNATION, 31.3 mm
 12 SL, Brazil, Rio de Janeiro, Santa Cruz, rio Guandu, Santa Cruz farm – Emperor Pedro II's
 13 farm, approximately $22^{\circ}54'40''\text{S } 43^{\circ}41'7''\text{W}$, Apr 1865, D. Pedro II, D. Bourget. MCZ 7764,
 14 paralectotypes, 79 (17, 24.4-32.2 mm SL); MNRJ 28882, 5, (2, 28.8-32.2 mm SL), collected
 15 with lectotype.

16 **Non-types. All from Brazil, Rio de Janeiro State. Rio Cação drainage:** MZUSP 10315, 22,
 17 22.4-31.0 mm SL, Itaguaí, córrego of Lagoa Nova, km 7 on the road Itaguaí-Raiz da Serra.
 18 MZUSP 10316, 28, 22.6-34.2 mm SL, Itaguaí, ribeirão of Ponte do Teixeira, km 5 on the road
 19 Itaguaí-Raiz da Serra. **Rio Grande drainage:** MZUSP 23767, 20, 23.6-34.8 mm SL, Rio de
 20 Janeiro, Jardim Palmares, km 52 on the road Rio-Santa Cruz., **Rio Macacu drainage:** MNRJ
 21 13737, 31, 14.2-26.55 mm SL, Cachoeiras de Macacu, affluent to rio Soarinho, near Papucaia.
 22 MNRJ 15741, 124 (4 c&s), 16.1-38.3 mm SL (28.4-38.3 mm SL), Cachoeiras de Macacu, rio
 23 Macacu. MNRJ 18033, 2, 29.2-30.8 mm SL, Guapimirim, rio Paraíso. MNRJ 19386, 15, 19.3-
 24 36.1 mm SL, Cachoeiras de Macacu, rio Guapiaçu. MNRJ 20286, 1, 32.9 mm SL,
 25 Guapimirim, rio Paraíso. MNRJ 20346, 51, 16.7-39.0 mm SL, rio Macacu. **Rio São João**
 26 **drainage:** DZSJRP 13836, 1, 34.9 mm SL, Silva Jardim, affluent to rio São João. DZSJRP
 27 13852, 46 (3 c&s), 14.3-39.4 mm SL (27.6-39.4 mm SL), Silva Jardim, affluent to rio São
 28 João. DZSJRP 13874, 22, 13.8-43.5 mm SL (31.6-43.5 mm SL), Silva Jardim, affluent to rio
 29 São João. DZSJRP 13889, 23 (1 c&s), 20.4-45.2 mm SL (35.2-45.2 mm SL), Silva Jardim,
 30 affluent to rio São João. MBML 2089, 10, 24.3-40.0 mm SL, Silva Jardim, córrego
 31 Bananeiras. MBML 2104, 4, 29.1-30.8 mm SL, Silva Jardim, rio São João. MNRJ 13552, 30
 32 (2 c&s), 12.2-31.5 mm SL, Silva Jardim, rio São João. MNRJ 19253, 12, 30.3-36.1 mm SL,
 33 Silva Jardim, rio Pirineus/Crubixais. MNRJ 19262, 5, 21.0-34.7 mm SL, Silva Jardim,

Neotropical Ichthyology

1 córrego Água Fria affluent to rio Pirineus. MNRJ 19267, 5, 23.8-31.1 mm SL, Silva Jardim,
 2 rio do Ouro. MNRJ 19277, 10, 21.8-26.1 mm SL, Rio Bonito, rio dos Índios. MNRJ 37448, 6,
 3 14.0-41.40 mm SL, Silva Jardim, rio Aldeia Velha. MNRJ 37500, 30, 21.8-44.8 mm SL,
 4 Casimiro de Abreu, córrego Aldeia Velha. MNRJ 37826, 5, 22.8-31.0 mm SL, Casimiro de
 5 Abreu, córrego Ipiabas. MNRJ 37855, 1, 34.2 mm SL, Silva Jardim, rio Iguape. MNRJ
 6 38097, 2, 31.2-33.3 mm SL, Silva Jardim, rio São João. MNRJ 38103, 3, 29.3-36.1 mm SL,
 7 Casimiro de Abreu, rio Lontras. MNRJ 38114, 24, Rio Bonito, rio Bacaxa. MNRJ 38147, 10
 8 of 42 (1 c&s), 28.1-39.9 mm SL, Silva Jardim rio Maratua. **Other drainages:** MNRJ 17703,
 9 44, 20.6-34.0 mm SL, Magé, rio Suruí. MNRJ 39003, 7, 27.3-3.8 mm SL (27.3-35.8 mm SL),
 10 Piabetá, affluent to rio Inhomirim.

11

12 Types not examined. ANSP 166924, 6, collected with lectotype.

13

14 **Discussion**

15 In addition to *Hisonotus notatus* and *H. thayeri*, the coastal rivers of Rio de Janeiro State
 16 shelter many species of the Hypoptopomatinae: *Otocinclus affinis* Steindachner, 1877,
 17 *Otothyris lophophanes* (Eigenmann & Eigenmann, 1889), *Parotocinclus bidentatus* Gauger &
 18 Buckup, 2005, *P. muriaensis* Gauger & Buckup, 2005, *P. maculicauda* (Steindachner, 1877),
 19 *Pseudotothyris janeirensis* Britski & Garavello, 1984, and *Schizolecis guntheri* Miranda-
 20 Ribeiro, 1918. Some of them inhabit simultaneously the rio Paraíba do Sul basin and other
 21 small coastal drainages, while others are restricted to small coastal drainages (such as
 22 *Pseudotothyris janeirensis*) or to the rio Paraíba do Sul (such as *Parotocinclus bidentatus* and
 23 *P. muriaensis*). This geographical separation pattern is evident for *H. notatus* and *H. thayeri*,
 24 with the former species present only in the rio São João basin and other small rivers that run
 25 directly to the Baía de Guanabara or to Baía de Sepetiba, while *H. thayeri* occurs in the
 26 drainages of the rio Paraíba do Sul, Lagoa Feia, rio Macaé, and coastal rivers of Espírito
 27 Santo State, from rio Itabapoana to rio Doce basin.

28 The northern region of Rio de Janeiro State, known as Baixada dos Goytacazes, is featured by
 29 Precambrian mountain chains forming a semicircle, which ends exactly between the mouths
 30 of the rio São João and rio Macaé (Primo *et al.*, 2002), matching the northernmost occurrence
 31 for *Hisonotus notatus*. Thus, despite of the geographical proximity between rio São João
 32 inhabited by *H. notatus* and rio Macaé, where *H. thayeri* is found, these two basins harbor
 33 different faunas, and the rio Macaé, as well as the lake drainages of Baixada dos Goytacazes,

Neotropical Ichthyology

1 share many species with the rio Paraíba do Sul, to the north, corroborating the presence of
2 ancient communications between these drainages, as already pointed out by other authors (e.g.
3 Bizerril, 1999).

4 According to the phylogenetic analysis, *H. notatus* and *H. thayeri* are sister-taxa based on the
5 possession of a central neural spine of eighth vertebra reduced (char. 51, state 0). This
6 condition is present in most of the species of *Hisonotus* (except for *H. armatus*, *H. carreiro*,
7 *H. francirochai*, *H. iota*, *H. ringueleti*, and *H. vireo*), and probably it would not be optimized
8 as a synapomorphy to *H. notatus* + *H. thayeri* in a more inclusive analysis.

9 The fewer number of plates in the mid-dorsal series in *H. notatus* is the main distinctive
10 feature between this species and *H. thayeri*. During the ontogenetic development, the mid-
11 dorsal series of plates together with the mid-ventral, are the last to ossify. Also, in opposition
12 to the other lateral series, this ossification occurs from anterior to posterior along the body.

13 Examining ontogenetic series of *Otothyris* Myers, 1927, Rosa *et al.* (2014) suggested the
14 reduction of mid-dorsal series as a derived feature, referring to the conservation of a juvenile
15 feature in adults, probably related to the interruption of the development of this series of
16 plates. The most basal members of the Hypoptopomatinae share with most of the
17 Neoplecostominae the mid-dorsal series of plates not reaching the end of the caudal peduncle,
18 but surpassing the vertical of adpressed dorsal fin (char. 69, state 1 in Martins *et al.*, 2014), a
19 condition derived from a complete mid-dorsal series. According to Martins *et al.* (2014),
20 reduction of mid-dorsal series can be observed in different degrees among the
21 hypoptopomatines, acquired independently many times within the subfamily.

22 A mid-dorsal series surpassing the length of folded dorsal fin, as present in *H. thayeri* and
23 considered plesiomorphic for the Hypoptopomatinae, is rare among *Hisonotus* species and can
24 be also observed for example in *H. bocaiuva* Roxo, Silva, Oliveira & Zawadzki, 2013, *H.*
25 *depressicauda* (Ribeiro, 1918), *H. francirochai* (von Ihering, 1928), *H. nigricauda*
26 (Boulenger, 1891), and *H. ringueleti* Aquino, Schaefer & Miquelarena, 2001. On the other
27 hand, the most common condition among the *Hisonotus* species is a greater reduction of the
28 number of plates in the mid-dorsal series. However, many degrees of this condition are
29 observed in the genus: in *H. charrua*, *H. iota*, *H. leucophrys*, and *H. notatus*, the mid-dorsal
30 series of plates reaches no further than the vertical through end of dorsal-fin length (char. 69,
31 state 2 in Martins *et al.*, 2014); in *H. notatus* the series can also be truncated in the middle
32 (char. 69, state 4 in Martins *et al.*, 2014). A shorter mid-dorsal series with six or less plates
33 often not even reaching the vertical through dorsal-fin origin (char. 69, state 3 in Martins *et*

Neotropical Ichthyology

1 *al.*, 2014) is found in *H. aky* (Azpelicueta, Casciotta, Almirón & Koerber, 2004), *H. armatus*
 2 Carvalho, Lehmann, Pereira & Reis, *H. carreiro* Carvalho & Reis, 2011, *H. chromodontus*
 3 Britski & Garavello, 2007, *H. heterogaster* Carvalho & Reis, 2011, *H. laevior* Cope, 1894, ,
 4 *H. leucofrenatus* (Ribeiro, 1908), *H. megaloplax* Carvalho & Reis, 2009, *H. montanus*
 5 Carvalho & Reis, 2009, *H. taimensis* (Buckup, 1981), and *H. vireo* Carvalho & Reis,
 6 2011. The detailed evolution of this feature among species of *Hisonotus* is beyond the scope of
 7 this paper and was part of the doctoral study of one of the authors (FOM).

8

9 **References**

- 10 Arratia, G. & M. Gayet. 1995. Sensory canals and related bones of tertiary siluriform crania
 11 from Bolivia and North America and comparison with recent forms. *Journal of Vertebrate*
 12 *Paleontology*, 15: 482-505.
- 13 Bachman, S. J. Moat, A. W. Hill, J. de la Torre & B. Scott. 2011. Supporting Red List threat
 14 assessments with GeoCAT: geospatial conservation assessment tool. In: Smith V. & L. Penev
 15 (Eds.). *e-Infrastructures for data publishing in biodiversity science*. *Zookeys*, 150: 117-126.
- 16 Bizerril, C. R. S. F. 1999. A Ictiofauna da Bacia do Rio Paraíba do Sul. *Biodiversidade*
 17 *e Padrões Biogeográficos*. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 42(2): 125-156.
- 18 Eigenmann, C. H. & R. S. Eigenmann. 1889. Preliminary notes on South American
 19 Nematognathi, II. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 2: 28-56.
- 20 Eigenmann, C. H. & R. S. Eigenmann. 1890. A revision of the South American Nematognathi
 21 or cat-fishes. *Occasional Papers California Academy of Sciences*, 1: 1-508.
- 22 Eschmeyer, W. N. 1998. *Catalog of fishes*. Center for Biodiversity Research and Information,
 23 *Special Publication*. California Academy of Sciences, San Francisco. 3 vols. 2905p.
- 24 Eschmeyer, W. N. (ed). 2016. *Catalog of Fishes: Genera, Species, References*.
 25 (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>).
 26 Electronic version accessed 22feb2016.
- 27 Ferraris, C. J. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and
 28 catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, 1418: 1-628.
- 29 Fowler, H. W. 1954. Os peixes de água doce do Brasil (4a entrega). *Arquivos de Zoologia do*
 30 *Estado de São Paulo*, 9: 1-400.
- 31 Gauger, M. F. W. & P. A. Buckup. 2005. Two new species of Hypoptopomatinae from the rio
 32 Paraíba do Sul basin, with comments on the monophyly of *Parotocinclus* and the Otothyriini
 33 (Siluriformes: Loricariidae). *Neotropical Ichthyology*, 3(4): 509-518.

Neotropical Ichthyology

- 1 Higuchi, H. 1996. An updated list of ichthyological collecting stations of the Thayer
2 Expedition to Brazil (1865-1866). Electronic version available at
3 http://www.mcz.harvard.edu/Departments/Ichthyology/docs/Higuchi_1996_Thayer_Formated_prelim.pdf.
4
- 5 ICZN [International Commission on Zoological Nomenclature]. 1999. International Code of
6 Zoological Nomenclature. Fourth Edition. London, 306p.
- 7 IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2014. Guidelines for using the IUCN Red List
8 Categories and Criteria. Version 11. Standards and Petitions Subcommittee, 87p.. Available
9 from: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> (Date of access - 26 Jun
10 2015).
- 11 Martins, F. O., H. A. Britski & F. Langeani. 2014 Systematics of *Pseudotothyris*
12 (Hypoptopomatinae: Loricariidae). Zoological Journal of the Linnean Society, 170: 822-874.
- 13 Martins, F. O. & F. Langeani. 2011. *Microlepidogaster dimorpha*, a new species of
14 Hypoptopomatinae (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Paraná system. Neotropical
15 Ichthyology, 9(1): 79-86.
- 16 Miranda-Ribeiro, A. 1911. Fauna Brasiliense. Peixes. Tomo IV (A) [*Eleutherobranchios*
17 *Aspirophoros*]. Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro, 16: 1-504.
- 18 Primo, P. B. S., C. R. S. F. Bizerril & A. Soffiati. 2002. Lagoas do Norte Fluminense - Perfil
19 Ambiental. Rio de Janeiro, Secretária de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento
20 Sustentável, 148p.
- 21 Regan, C. T. 1904. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. Transactions of the
22 Zoological Society of London, 17: 191-350.
- 23 Reis, R. E. & T. P. Carvalho. 2007. Família Loricariidae: Hypoptopomatinae. Pp. 82-87. In:
24 Buckup, P. A., N. A. Menezes & M. S. Ghazzi (Eds.). Catálogo das espécies de água doce do
25 Brasil. Série Livros 23. Rio de Janeiro, Museu Nacional da Universidade
26 Federal do Rio de Janeiro.
- 27 Rosa, A. C., F. O. Martins & F. Langeani. Miniaturization in *Otothyris* Myers, 1927
28 (Loricariidae: Hypoptopomatinae). Neotropical Ichthyology, 12(1): 53-60.
- 29 Schaefer, S. A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae
30 (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic
31 distribution. Zoological Journal of the Linnean Society, 102: 1-41.

Neotropical Ichthyology

- 1 Schaefer, S. A. 1997. The Neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the
 2 *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). Proceedings of the Academy of Natural
 3 Sciences of Philadelphia, 148: 1-120.
- 4 Schaefer, S. A. 1998. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of
 5 the neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). Pp. 375-400. In: Malabarba, L. R., R.
 6 E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). Phylogeny and Classification
 7 of Neotropical Fishes. Porto Alegre, Edipucrs.
- 8 Schaefer, S. A. 2003. Subfamily Hypoptopomatinae. Pp. 321–329. In: Reis, R. E, S. O.
 9 Kullander & C. J. Ferraris (Eds.). Check list of the freshwater fishes of South and Central
 10 America. Porto Alegre, Edipucrs.
- 11 Steindachner, F. 1877. Die Süßwasserfische des südöstlichen Brasilien. (IV).
 12 Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 76: 217-230.
- 13 Taylor, W. R. & G. C. Van Dike. 1985. Revised procedures for staining and clearing small
 14 fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium*, 9(2): 107-119.

15
16 **Acknowledgments**

17 We are grateful to Scott Schaefer (AMNH), Luisa Sarmiento-Soares (MBML),
 18 Roberto Reis and Carlos Lucena (MCP), George Lauder and Karsten Hartel (MCZ), Paulo
 19 Buckup and Marcelo Britto (MNRJ), and José Lima Figueiredo and Osvaldo Oyakawa
 20 (MZUSP) for providing specimens deposited in their respective institutions and make this
 21 study possible. The authors were supported by fellowships from Fundação de Amparo à
 22 Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, 2011/21728-7 to FOM and 2012/23224-9 to FL),
 23 and Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 306.566/2014-
 24 1 to FL).

25
26 **Table 1.** Character-state matrix used in the phylogenetic analysis.

Taxon	Characters				
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50
<i>H. notatus</i>	1110023020	1001000110	2010001010	1101001001	1001110110
<i>Hisonotus</i> sp. n.	1110023020	1001000110	2010011010	1101003011	1000010110
	51-60	61-70	71-80	81-90	91-92
<i>H. notatus</i>	0000110011	2012211141	0221131111	1012010001	12
<i>Hisonotus</i> sp. n.	00001[13]0011	2012221111	0221131101	1012010001	12

27

28

Neotropical Ichthyology

1 **Table 2.** Morphometric data for *Hisonotus thayeri*, holotype (H) and 105 paratypes; range
 2 includes holotype. SD = standard deviation.

3

Character	H	Minimum	Maximum	Mean	SD
Standard length (mm)	36.7	24.3	42.0		
Percents of standard length					
Predorsal length	45.6	43.9	49.0	46.7	1.1
Preanal length	61.7	59.2	65.8	62.8	1.4
Prepectoral length	25.5	24.9	30.8	27.0	1.1
Prepelvic length	39.5	38.5	44.7	41.7	1.4
Postanal length	33.6	27.8	42.1	32.2	1.7
Thoracic length	16.0	13.8	19.3	16.8	1.1
Abdominal length	20.6	18.4	24.1	21.4	1.1
Caudal-peduncle depth	10.8	9.5	12.2	10.8	0.5
Head length	34.2	31.5	38.1	35.1	1.2
Cleithral width	24.0	21.1	25.9	23.2	1.0
Base of dorsal fin length	12.1	10.9	15.4	12.6	0.8
Dorsal-fin unbranched ray length	27.6	21.4	28.9	25.2	1.4
Pectoral-fin unbranched ray length	30.4	23.3	32.1	28.4	1.4
Pelvic-fin unbranched ray length	18.8	14.2	23.6	19.1	2.0
Females	-	14.2	19.3	17.5	1.0
Males	-	18.4	23.6	20.8	1.3
Dorsal to anal fin length	25.2	20.1	26.4	23.4	1.1
Snout-opercle length	25.3	24.8	28.8	26.7	0.9
Body depth	18.8	12.4	23.5	17.5	1.5
Percents of head length					
Head width	67.4	57.4	71.4	63.7	2.8
Head depth	49.4	37.2	52.5	45.0	2.9
Snout length	50.2	48.0	57.1	51.6	1.6
Orbital diameter	14.7	12.8	18.9	15.7	1.2
Interorbital length	43.1	35.0	46.8	41.2	2.1
Maxillary barbel length	4.4	1.7	8.6	5.6	1.6
Prenasal length	30.1	26.7	37.6	31.4	2.0
Internasal length	9.6	7.1	15.0	11.1	1.8
Nasal chamber width	11.2	9.3	16.4	12.4	1.9
Females	-	9.3	12.6	10.8	0.7
Males	-	12.1	16.4	14.1	1.1
Nasal chamber length	14.5	11.3	20.9	16.0	2.4
Females	-	11.3	17.4	14.2	1.5
Males	-	15.1	20.9	17.9	1.5
Suborbital depth	19.9	14.3	23.0	18.6	1.5

4

Neotropical Ichthyology

1 **Table 3.** Frequency distribution of meristic data for *Hisonotus thayeri*, holotype and 112
 2 paratypes. Plates (in both sides for paratypes) and procurrent rays were counted only in c&s
 3 specimens and holotype, and vertebrae only in c&s specimens. Holotype values are marked
 4 with an asterisk.

5

Character	Frequency distribution	Range	Mode
Dorsal plates	23(5)*, 24(5), 25(5)	23-25	24/25
Mid-dorsal plates	15(3)*, 16(2), 17(8), 18(2)	15-18	17
Total median plates	23(2), 24(4), 25(6)*, 26(3)	23-26	25
unperforated near caudal- peduncle end	1(1), 2(5), 3(6), 4(2), 5(1)*	1-4	3
Mid-ventral plates	17(1), 18(3)*, 19(7), 20(3), 21(1)	17-21	19
Ventral plates	17(1), 18(6), 19(6)*, 20(1), 21(1)	17-21	18
Lateral abdominal plates	1(3), 2(8), 3(44), 4(36)*, 5(15)	1-5	3
Premaxillary teeth	17(2), 18(4), 19(10), 20(10), 21(13), 22(17)*, 23(18), 24(7), 25(14), 26(6), 27(3), 28(1), 29(1)	17-29	23
Dentary teeth	15(1), 16(3), 17(11), 18(8), 19(17), 20(13), 21(13), 22(14)*, 23(14), 24(4), 25(1), 26(1)	15-26	19
Dorsal-fin branched rays	6(6), 7(100)*	6-7	7
Pectoral-fin branched rays	5(6), 6(100)*	5-6	6
Pelvic-fin unbranched rays	5(105)*, 6(1)	5-6	5
Anal-fin unbranched rays	4(1), 5(105)*	4-5	5
Caudal-fin unbranched rays	13(4), 14(101)*, 15(1)	13-15	14
Dorsal procurrent rays	3(1), 4(4)*, 5(3)	3-5	4/5
Ventral procurrent rays	3(1), 4(2), 5(5)*	3-5	5
Vertebrae	27(1), 28(6)	27-28	28

6

Neotropical Ichthyology

1 **Table 4.** Morphometric data for *Hisonotus notatus* types, lectotype (L) and 19 paralectotypes;
 2 range includes lectotype. SD = standard deviation.

Character	L	Minimum	Maximum	Mean	SD
Standard length (mm)	31.3	24.3	32.2	-	-
Percents of standard length					
Predorsal length	47.6	45.4	49.8	48.3	1.2
Preanal length	64.2	61.2	66.6	63.9	1.5
Prepectoral length	27.2	24.7	29.0	27.4	1.0
Prepelvic length	44.1	39.6	44.9	42.5	1.6
Postanal length	33.9	30.3	34.9	32.6	1.0
Thoracic length	19.2	14.7	20.1	17.1	1.6
Abdominal length	18.8	18.4	22.8	20.6	1.2
Caudal-peduncle depth	9.6	8.8	10.2	9.5	0.4
Head length	34.5	34.4	37.5	35.6	0.9
Cleithral width	22.0	20.7	22.7	21.7	0.6
Base of dorsal fin length	12.5	8.4	13.7	11.1	1.1
Dorsal-fin unbranched ray length	21.7	21.5	25.2	23.2	1.2
Pectoral-fin unbranched ray length	24.0	23.5	27.7	25.6	1.3
Pelvic-fin unbranched ray length	16.9	14.0	21.2	17.1	1.5
Dorsal to anal fin length	21.4	21.4	24.4	22.5	0.7
Snout-opercle length	27.8	25.8	28.3	27.1	0.6
Body depth	15.0	13.0	16.0	14.6	0.8
Percents of head length					
Head width	61.1	54.0	61.1	57.2	2.3
Head depth	42.6	38.9	43.8	41.1	1.3
Snout length	48.2	46.6	50.9	49.0	1.2
Orbital diameter	16.7	15.1	17.5	16.3	0.7
Interorbital length	38.9	34.3	39.3	37.1	1.5
Maxillary barbel length	2.8	2.8	8.6	5.9	1.5
Prenasal length	32.4	26.9	33.8	30.4	1.7
Internasal length	13.0	6.0	15.8	11.5	2.0
Nasal chamber width	10.2	7.2	16.7	11.1	2.1
Females	-	7.2	11.8	10.0	1.1
Males	-	12.5	16.7	13.7	1.5
Nasal chamber length	13.0	10.7	18.6	14.4	2.5
Suborbital depth	16.7	14.6	17.2	15.9	0.8

3

Neotropical Ichthyology

- 1 **Table 5.** Frequency distribution of meristic data for *Hisonotus notatus* types, lectotype and 19
 2 paralectotypes. Lectotype values are marked with an asterisk.

Character	Frequency distribution	Range	Mode
Dorsal plates	22(3)*, 23(5), 24(11), 25(1)	22-25	24
Mid-dorsal plates	3(1), 4(3), 5(8)*, 6(4), 7(1), 9(2), 10(1)	3-10	5
Median plates	22(2), 23(6)*, 24(5), 25(7)	22-25	25
Mid-ventral plates	17(1), 18(3), 19(12)*, 20(3), 21(1)	17-21	19
Ventral plates	17(1), 18(4), 19(10), 20(4)*, 21(1)	17-21	19
Lateral abdominal plates	3(2), 4(5), 5(6), 6(6), 7(1)*	3-7	5/6
Premaxillary teeth	15(1), 17(4), 18(5)*, 19(2), 20(5)	14-20	18/20
Dentary teeth	9(1)*, 12(1), 13(1), 14(3), 15(3), 16(4)	9-16	16
Dorsal-fin branched rays	7(20)*	6-7	7
Pectoral-fin branched rays	6(20)*	5-6	6
Pelvic-fin unbranched rays	5(20)*	-	5
Anal-fin unbranched rays	5(20)*	-	5
Caudal-fin unbranched rays	13(1), 14(19)*	13-14	14
Dorsal procurrent rays	4(8)*, 5(11), 6(1)	4-6	5
Ventral procurrent rays	3(4), 4(13)*, 5(3)	3-5	4

3

Neotropical Ichthyology

1 **Table 6.** Morphometric data for *Hisonotus notatus* non-types (n=39). SD = standard
 2 deviation.

3

Character	Minimum	Maximum	Mean	SD
Standard length (mm)	27.3	45.2	-	-
Percents of standard length				
Predorsal length	44.1	49.2	46.7	1.3
Preanal length	60.5	65.6	62.9	1.2
Prepectoral length	24.0	29.2	26.4	1.2
Prepelvic length	39.3	44.8	42.2	1.3
Postanal length	30.3	35.1	32.7	1.2
Thoracic length	15.0	20.4	17.9	1.2
Abdominal length	18.9	23.3	21.1	1.0
Caudal-peduncle depth	8.6	12.2	10.5	0.9
Head length	31.5	37.9	34.2	1.3
Cleithral width	20.7	25.3	22.7	1.2
Base of dorsal fin length	10.2	13.9	12.1	0.7
Dorsal-fin unbranched ray length	23.0	27.3	25.2	1.1
Pectoral-fin unbranched ray length	24.2	31.9	28.5	1.8
Pelvic-fin unbranched ray length	16.1	22.2	18.7	1.8
Females	16.1	18.6	17.2	0.8
Males	18.6	22.2	20.2	1.1
Dorsal to anal fin length	20.8	25.4	23.1	0.9
Snout-opercle length	23.5	29.0	26.1	1.3
Body depth	14.7	19.9	17.3	1.2
Percents of head length				
Head width	58.5	68.1	63.7	2.5
Head depth	39.4	50.7	45.4	2.8
Snout length	47.4	54.0	50.7	1.7
Orbital diameter	13.3	18.3	15.8	1.1
Interorbital length	35.5	44.3	40.2	2.3
Maxillary barbel length	2.2	8.2	5.9	1.3
Prenasal length	26.2	34.4	30.4	1.8
Internasal length	6.8	14.7	11.2	1.7
Nasal chamber width	8.6	17.1	12.4	2.3
Females	8.6	12.3	10.5	0.9
Males	12.5	17.1	14.5	1.4
Nasal chamber length	10.2	21.7	15.7	2.7
Females	10.2	15.6	13.5	1.4
Males	15.7	21.7	17.9	1.6
Suborbital depth	15.2	22.0	18.5	1.5

4

Neotropical Ichthyology

- 1 **Table 7.** Frequency distribution of meristic data for *Hisonotus notatus* non-types (n=42).
 2 Plates (in both sides), procurrent rays, and vertebrae were counted only in c&s specimens.

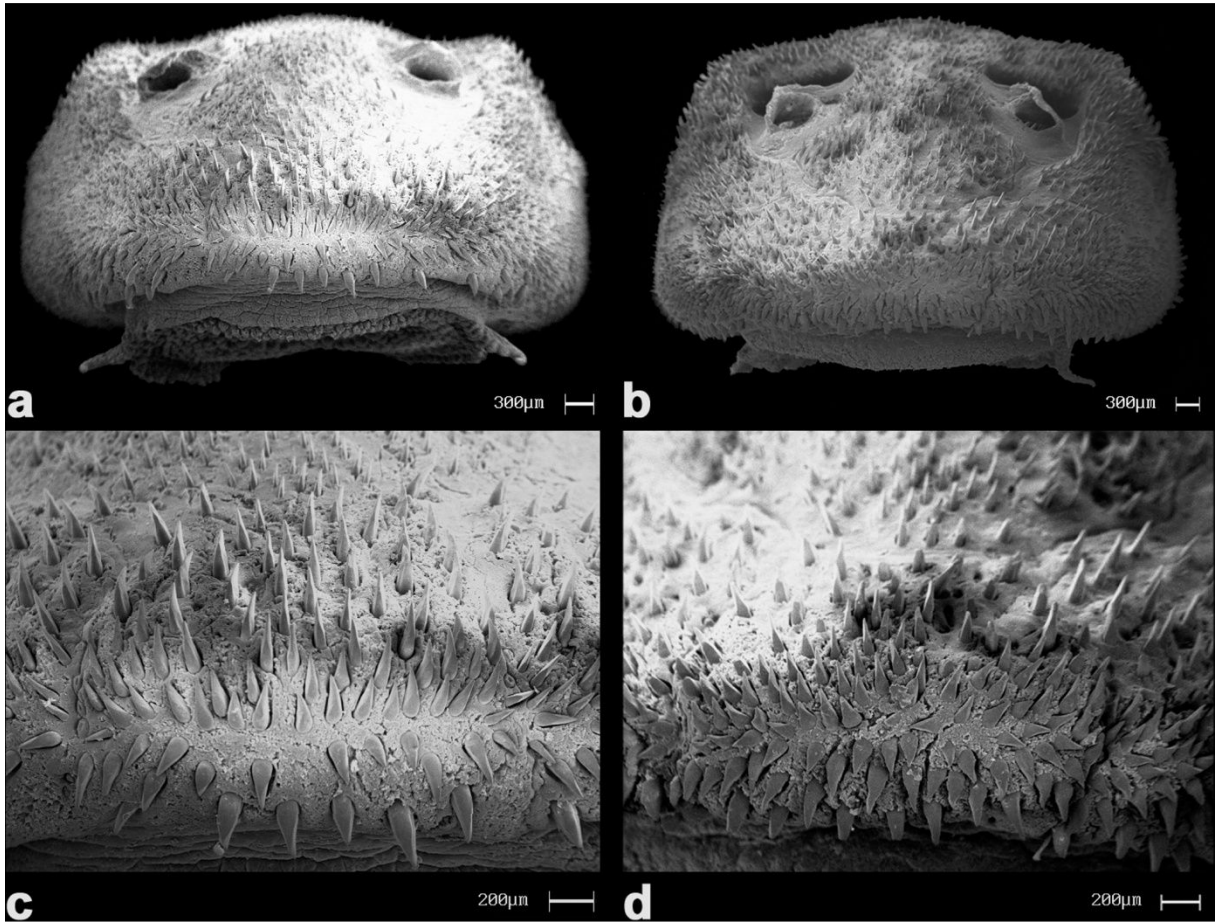
Character	Frequency distribution	Range	Mode
Dorsal plates	22(2), 23(6)	22-23	23
Mid-dorsal plates	4(1), 5(1), 6(1), 7(1), 9(1), 10(2), 13(1)	4-13	10
Total median plates	21(1), 22(1), 23(1), 24(4), 28(1)	21-28	24
unperforated near caudal- peduncle end	1(4), 2(2), 6(1), 8(1)	1-8	1
Mid-ventral plates	18(3), 19(3), 21(2)	18-21	18/19
Ventral plates	16(1), 18(5), 19(2)	16-19	18
Lateral abdominal plates	2(6), 3(7), 4(14), 5(12)	2-5	4
Premaxillary teeth	15(1), 16(2), 17(2), 20(6), 21(5), 22(2), 23(6), 24(3), 26(4), 27(3), 28(3), 29(2)	15-29	20/23
Dentary teeth	14(1), 15(4), 16(3), 17(3), 18(2), 19(5), 20(4), 21(3), 22(5), 23(1), 24(1), 25(2), 26(2), 27(3)	14-27	19/22
Dorsal-fin branched rays	7(39)	-	7
Pectoral-fin branched rays	5(1), 6(38)	5-6	6
Pelvic-fin unbranched rays	5(39)	-	5
Anal-fin unbranched rays	5(39)	-	5
Caudal-fin unbranched rays	13(1), 14(38)	13-14	14
Dorsal procurrent rays	3(1), 4(3)	3-4	4
Ventral procurrent rays	3(2), 4(1), 5(1)	3-5	3
Vertebrae	28(4)	-	28

- 3
4
5
6
7



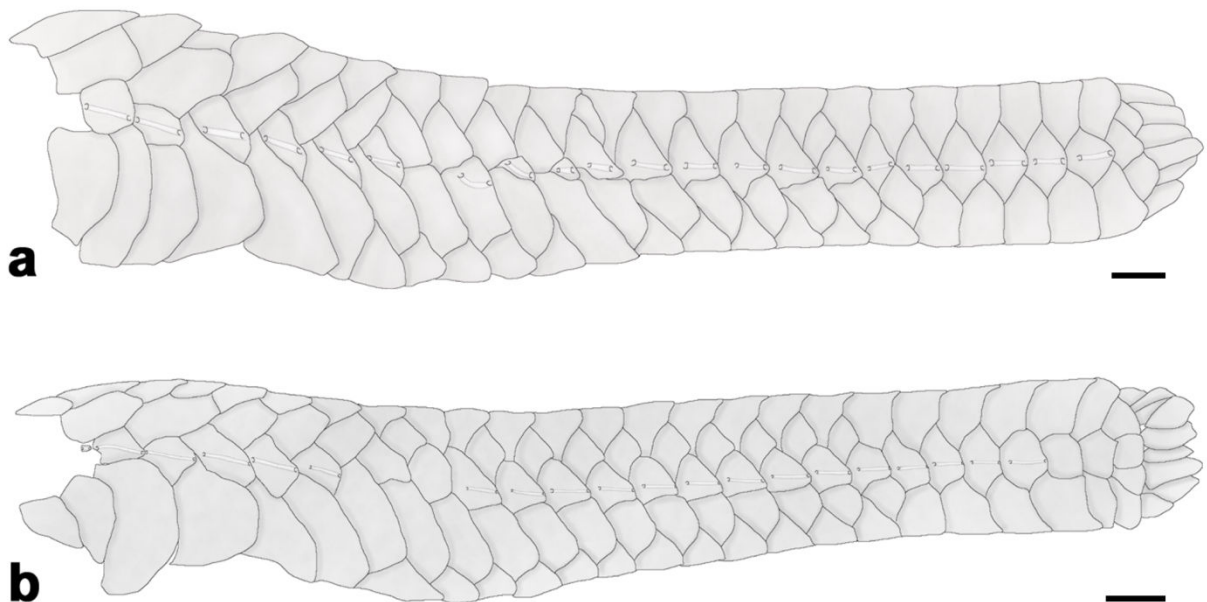
1
2 **Fig. 1.** *Hisonotus thayeri* new species, MNRJ 42382, holotype, 36.7 mm SL, female, Brazil,
3 Espírito Santo, Anchieta Municipality, rio Grande drainage.

Neotropical Ichthyology



1
2
3
4

Fig. 2. Scanning electron micrographs of tip of snout of *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 34.6 mm SL (a, c) and *Hisonotus thayeri*, MNRJ 14752, 38.4 mm SL, paratype (b, d).



5
6
7
8
9

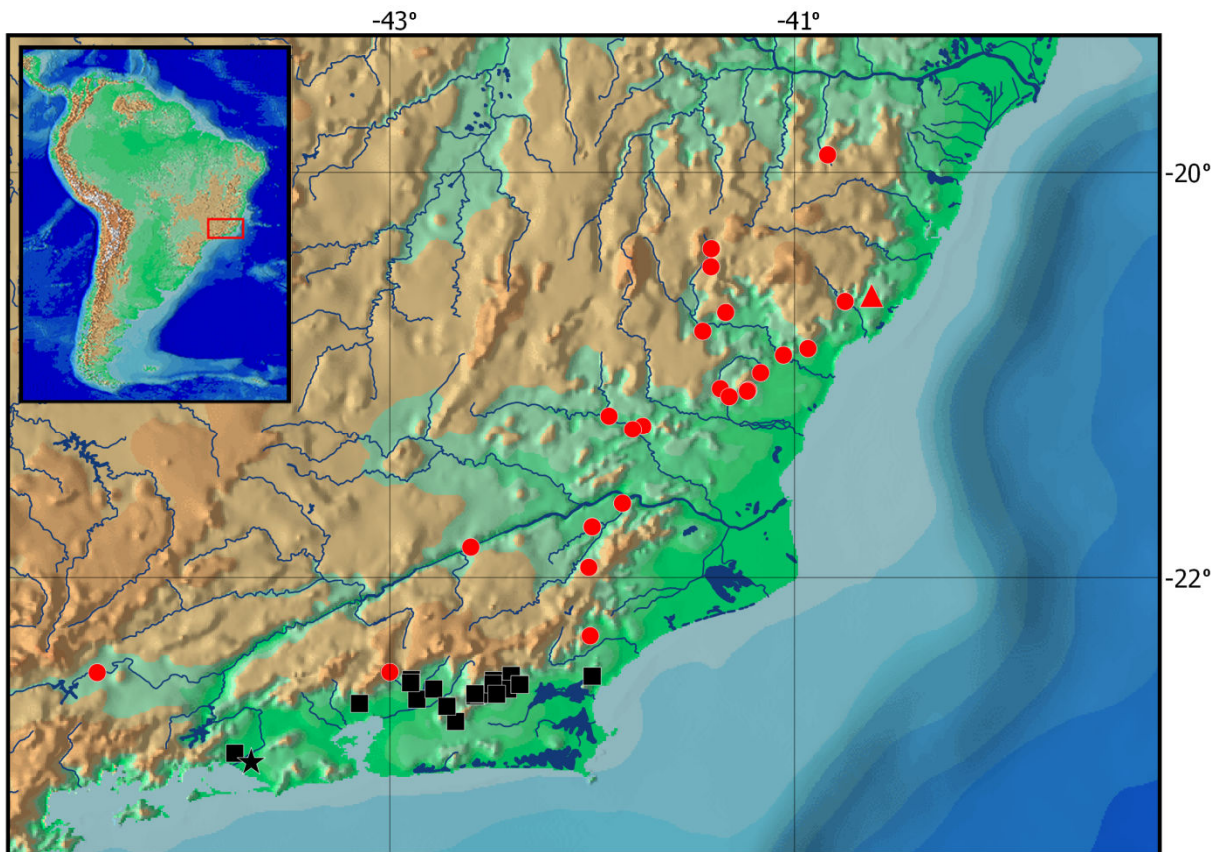
Fig. 3. Lateral plates of trunk of *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13852, 31.5 mm SL, male (a) and *Hisonotus thayeri*, DZSJRP 20157, paratype, 32.4 mm SL, female (b), left side. Scale bars = 1mm.

Neotropical Ichthyology



1
2
3
4

Fig. 4. Sexual dimorphism in body depth in *Hisonotus notatus*, MNRJ 38147, female, 37.2 mm SL (above), and male 32.3 mm SL (below).



5
6
7
8
9

Fig. 5. Geographic distribution of *Hisonotus notatus* (black squares, and star for type locality) and *Hisonotus thayeri* (red dots, and triangle for type locality) in southeastern Brazilian coastal drainages. Symbols can represent more than one sampling locality.



1
2 **Fig. 6.** *Hisonotus notatus*, MCZ 7764, paralectotype, 29.2 mm SL, female, Brazil, Rio de
3 Janeiro, Santa Cruz district, rio Grande drainage.
4



1
2
3
4

Fig. 7. *Hisonotus notatus*, DZSJRP 13874, non-type, 43.5 mm SL, female, Brazil, Rio de Janeiro, Silva Jardim Municipality, rio São João drainage.