

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP
Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas de São José do Rio Preto

**Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus*
Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)**

Jane Piton Serra

Orientador: Prof. Dr. Francisco Langeani Neto

Co-orientador: Prof. Dr. Heraldo Antônio Britski

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

São José do Rio Preto, Abril de 2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Jane Piton Serra

Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

BANCA EXAMINADORA

TITULARES

Prof. Dr. Francisco Langeani Neto
UNESP – São José do Rio Preto
Orientador

Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. Ângela Maria Zanata
Universidade Federal da Bahia

Prof^a. Dr^a. Katiane Mara Ferreira
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Vinicius de Araújo Bertaco
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUPLENTES

Prof. Dr. Ricardo Cardoso Benine
UNESP – Botucatu

Prof. Dr. Reinaldo José Fazzio Feres
UNESP – São José do Rio Preto

Prof. Dr. Valdener Garutti
UFMT – Alto Araguaia

São José do Rio Preto, 08 de Abril de 2010

Serra, Jane Piton.

Análise filogenética das espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 / Jane Piton Serra. - São José do Rio Preto : [s.n.], 2010.

335 f. : il.; 30 cm.

Orientador: Francisco Langeani

Co-orientador: Heraldo Antônio Britski

Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de

Biociências, Letras e Ciências Exatas

1. Ictiologia. 2. Filogenia. 3. Peixes - Filogenia. I. Langeani, Francisco. II. Britski, Heraldo Antônio. III. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. IV. Título.

CDU - 597

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

Dedico este trabalho ao meu marido, Wesler e aos meus pais, Laurindo e
Janesta

Sem taxonomia para dar forma aos tijolos e a sistemática para dizer-nos como colocá-los juntos, os pilares das ciências naturais se transformam num quebra-cabeças sem significado.

Robert M. May.

O valor das coisas não está no tempo em que elas duram, mas na intensidade com que acontecem. Por isso existem momentos inesquecíveis, coisas inexplicáveis e pessoas incomparáveis.

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

Durante o desenvolvimento deste doutorado, várias pessoas foram de fundamental importância, tanto para os conhecimentos teóricos quanto no apoio sentimental, sendo assim, espero aqui conseguir expressar minha gratidão a cada uma delas (e não me esquecer de ninguém!!). Poderia escrever centenas de páginas para agradecer a cada um, mas como o tempo é curto e o espaço também, vai aí um agradecimento resumido, mas verdadeiro e de coração.

Agradeço em primeiro lugar ao meu orientador (professor, amigo e padrinho de casório) Francisco Langeani, por todo o conhecimento, ictiológico e de vida, durante esses muitos anos (mais de dez!!!!) em que faço parte do laboratório de ictiologia da UNESP de São José do Rio Preto. Agradeço por ter me aturado (reconheço que não é fácil!!), por ter me dado o privilégio de sua convivência (dentro e fora do laboratório) e de ser sua orientada, e agradeço ainda também pelas broncas, discussões e puxões de orelha que me ajudaram a crescer e amadurecer.

Gostaria também de agradecer meu co-orientador Prof. Heraldo A. Britski por me permitir absorver uma ínfima parte de seu incrível conhecimento de ictiofauna, e pelos momentos tão preciosos que passei em sua companhia.

Não poderia deixar de fazer um agradecimento mais do que especial ao amigo Flávio C. T. Lima por compartilhar comigo seu (imenso) conhecimento dos pequenos characídeos, em especial os *Hemigrammus* da vida. Essa contribuição foi essencial para o desenvolvimento desse trabalho!!

Agradeço imensamente aos professores e aos meus colegas (especialmente Lia e Rodrigo Zieri) de curso de Pós-Graduação em Biologia Animal da UNESP de São José do Rio Preto, por todo o apoio, estímulo e amizade durante esses anos.

Minha muito obrigada aos colegas de laboratório de ictiologia (aos de baixo: Manoela, Fernandinha, Márcio e Rose e aos de cima: Cris, Mônica, Fabrício, Renato e Lílian), por toda a ajuda nas horas de necessidade.

Agradeço de coração as minhas queridas amigas Manoela M. F. Marinho (Manú), Fernanda O. Martins (Fernandinha) e Daiane Simiele (Daia), amigas de laboratório (apertado!), de alegria, de tristeza (e broncas!!), de kombis quebradas e coletas divertidas, de dias ensolarados e chuvosos, que

chegaram como simples colegas de trabalho e se tornaram amigas incríveis, inseparáveis, indiscutíveis, (às vezes insuportáveis) e totalmente indispensáveis e insubstituíveis na minha vida. A Fernandinha merece um agradecimento especial por ter me aturado na agonia final da tese!!

Minha eterna gratidão à minha família: meus pais Laurindo M. Serra e Janesta L. Piton Serra, minha irmã Kátia Piton Serra, e minha “irmã/mãe” Lucia H. Vieira, pelo amor incondicional, por serem à base de minha formação, por sempre terem me apoiado e me ajudado em todos os momentos da minha vida, por nunca me deixarem desistir de meus sonhos e por sempre fazerem o impossível para que eles se realizem. Agradeço também por sempre terem me apoiado na minha empreitada ictiológica, mesmo que nem sempre entendam que peixe serve pra outras coisas além de comida.

Agradeço do fundo do meu coração ao amor da minha vida, meu marido Wesler C. Sanches por todo carinho, dedicação, cuidado e amor que tem comigo. Também por ter cometido a quase insanidade de se casar comigo no meio no doutorado (a melhor coisa que podia ter me acontecido!), e por dividir comigo todos os momentos de mais pura alegria (muitos e incontáveis) e de tristeza (que felizmente são poucos), e ainda me ajudar a superar as dificuldades (nunca é fácil ser atropelado...). Me orgulho muito de você, sempre!

Agradeço também aos meus amigos e parentes por estarem sempre presentes, tornando meus dias mais felizes por compartilharem comigo pizzas, churrascos, pipocas, bolinhos de chuva, jogos de baralho, noites em barzinhos e muitas risadas e conversa fiada (em especial: Wesler, Kátia, Fábio, Liliane, Fernandinha, Manú, Hania, Carina, Alex, Carol, Daia, Guilherme e Paulinho).

Gostaria de agradecer também às seguintes pessoas e coleções pelo empréstimo de material e/ou apoio e atenção durante as visitas às coleções: Mark Sabaj Pérez e John Lundberg (ANSP), Barry Chernoff e Mary Anne Rogers (FMNH), Lucia H. Rapp PyDaniel (INPA), Donald Taphorn e Otto Castillo (MCNG), Zilda Margarete S. Lucena (MCP), Ivan Sazima (MHN), Sonia Fisch-Muller (MHNG), Paulo A. Buckup (MNRJ), Osvaldo T. Oyakawa, José Lima de Figueiredo, Heraldo A. Britski e Flávio C. T. Lima (MZUSP), Carla Pavanelli e Rafaela Ota (NUP), Ângela M Zanata (UFBA), Luiz R. Malabarba, Vinicius Bertaco e Fernando R. Carvalho (UFRGS).

Agradeço por fim ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Processo nº 140465/2006-5) pelo financiamento do presente projeto.

AVISO

Este trabalho é parte integrante dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Biologia Animal e não deve ser considerado uma publicação zoológica formal. Em consequência, todos os resultados aqui apresentados não podem ser considerados como disponíveis em literatura zoológica. Cópias ou referências públicas a este documento, na sua forma atual, deverão ser feitos após consulta e aprovação prévia da autora.

CONTEÚDO

| | |
|--|-----|
| RESUMO | 15 |
| ABSTRACT | 16 |
| INTRODUÇÃO | 17 |
| OBJETIVOS | 20 |
| MATERIAL E MÉTODOS | 21 |
| Taxonomia..... | 22 |
| Análise Filogenética..... | 23 |
| MATERIAL ANALISADO | 24 |
| 1- Espécies de <i>Hemigrammus</i> | 24 |
| 2- Espécies fora de <i>Hemigrammus</i> | 29 |
| 2.1- Gêneros “incertae sedis” em characidae..... | 29 |
| 2.2- Representates do “clado A” | 33 |
| 2.3- Aphyocharacinae..... | 33 |
| 2.4- Characinae..... | 33 |
| 2.5- Iguanodectinae..... | 33 |
| 2.6- Cheirodontinae..... | 33 |
| 2.7- Stethaprioninae..... | 33 |
| 2.8- Grupos basais em Characidae..... | 34 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO | 35 |
| 1- REDESCRIBÇÃO E DESCRIBÇÃO OSTEOLÓGICA DE <i>HEMIGRAMMUS UNILINEATUS</i> | 35 |
| 1.1- REDESCRIBÇÃO..... | 35 |
| Comentários..... | 39 |
| 1.2- DESCRIBÇÃO OSTEOLÓGICA..... | 40 |
| Neurocrânio..... | 41 |
| Maxilas..... | 42 |
| Infra-orbitais, Nasal e Antorbital..... | 42 |
| Arco palatino, Suspensório e Ossos Operculares..... | 42 |
| Arco Hióideo e Arco Branquial..... | 43 |
| Aparelho de Weber e Supraneurais..... | 44 |
| Cintura e Nadadeira Peitoral..... | 44 |
| Cintura e Nadadeira Pélvica..... | 45 |
| Nadadeira Dorsal, Adiposa, Anal e Caudal | 45 |
| 2- ANÁLISE FILOGENÉTICA..... | 47 |
| 2.1- CARACTERES..... | 47 |
| Crânio..... | 47 |
| Maxilas..... | 70 |
| Antorbital, Nasal, Supra-orbital e Infra-orbital..... | 96 |
| Arco Palatino, Suspensório, Ossos Operculares..... | 114 |
| Arco Hióideo..... | 127 |

| | |
|--|------------|
| Arcos Branquiais..... | 132 |
| Cintura Peitoral | 139 |
| Nadadeira Dorsal..... | 146 |
| Nadadeira Anal..... | 149 |
| Nadadeira Adiposa..... | 153 |
| Nadadeira Caudal..... | 154 |
| Vértebras e Supraneurais..... | 156 |
| Escamas..... | 160 |
| Colorido..... | 166 |
| Miscelânea..... | 184 |
| 2.2- RECONSTRUÇÃO FILOGENÉTICA..... | 189 |
| Considerações Gerais..... | 189 |
| Clados discutidos..... | 190 |
| Clado 173..... | 190 |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 192 |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 193 |
| Clado 170..... | 194 |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 195 |
| Clado 166..... | 197 |
| Clado 163..... | 199 |
| Clado 161 “Gênero <i>Hemigrammus</i> ” | 200 |
| Clado 150..... | 211 |
| Clado 148..... | 212 |
| Clado 143..... | 215 |
| Clado 141..... | 217 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 223 |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 224 |
| Clado 133..... | 225 |
| Clado 130..... | 227 |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 232 |
| Clado 120..... | 233 |
| <i>Hemigrammus taphorni</i> | 236 |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 237 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 240 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 242 |
| TABELAS E FIGURAS..... | 254 |
| APÊNDICE 1..... | 309 |
| APÊNDICE 2..... | 322 |

LISTA DE TABELAS, FIGURAS E APÊNDICES

Tabela 1- Espécies válidas de *Hemigrammus*, seguidas de sua respectiva localidade-tipo e distribuição geográfica. – Pg. 254.

Tabela 2- Dados morfométricos e merísticos de *Hemigrammus unilineatus*. – Pg. 259.

Tabela 3- Matriz de dados de 165 caracteres e 95 táxons terminais utilizados na análise filogenética. – Pg. 260.

Figura 1- *Hemigrammus unilineatus* ANSP 147082, 27,7 mm CP, West Indies, Trinidad and Tobago, La Selva river. – Pg. 278.

Figura 2- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Crânio, vista dorsal. – Pg. 279.

Figura 3- *Hemigrammus bleheri* MCP 14921, 28,4 mm CP. Região anterior do crânio, vista dorsal. – Pg. 279.

Figura 4- *Hasemanina crenuchoides* DZSJRP 11039, 50,7 mm CP. Região anterior do crânio, vista dorsal. – Pg. 280.

Figura 5- *Hemigrammus lunatus* MZUSP 90274, 27,8 mm CP. Região anterior do crânio, vista dorsal. – Pg. 280.

Figura 6- *Bryconamericus exodon* MZUSP 28026, 43,1 mm CP. Crânio, vista dorsal. – Pg. 281.

Figura 7- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Crânio, vista lateral. – Pg. 281.

Figura 8- *Bryconamericus exodon* MZUSP 28026, 43,1 mm CP. Crânio, vista lateral. – Pg. 282.

Figura 9- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Crânio, vista lateral. – Pg. 282.

Figura 10- *Gymnocorymbus ternetzi* DZSJRP 2808, 30,4 mm CP. Crânio, vista lateral. – Pg. 283.

Figura 11- *Hemigrammus unilineatus*, MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Maxilas, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 283.

Figura 12- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Maxilas, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 284.

Figura 13- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Maxilas, vista medial do lado esquerdo. – Pg. 284.

Figura 14– *Hemigrammus mimus* MZUSP 28018, 22,2 mm CP. Dentário, vista medial do lado esquerdo. – Pg. 285.

Figura 15- Antorbital. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 28,5 mm CP; B) *Hemigrammus hyanuary* MZUSP 42348, 22,8 mm CP; C) *Hemigrammus mimus* MZUSP 28018, 22,2 mm CP; D) *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6889, 36,3 mm CP e E) *Lignobrycon myersi* MCP 39737, 51,7 mm CP. – Pg. 285.

Figura 16- *Hemigrammus unilineatus*, MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Infra-orbitais, antorbital e nasal, vista lateral do lado direito (refletido). – Pg. 286.

Figura 17- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Infra-orbitais, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 286.

Figura 18- *Astyanax altiparanae* DZSJRP 3297, 48,8 mm CP. Infra-orbitais, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 287.

Figura 19- Palatino. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 28,5 mm CP; B) *Aphyocharax anisitsi* DZSJRP 7573, 29 mm CP e C) *Hasemanianus crenuchoides* DZSJRP 11039, 50,7 mm CP. – Pg. 287.

Figura 20- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Arco palatino, suspensório e ossos operculares, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 288.

Figura 21- Parte do suspensório esquerdo em vista medial, detalhe da fenestra entre metapterigóide e quadrado. A) *Hemigrammus eilyos* DZSJRP 3092, 22,9 mm CP; B) *Hemigrammus taphorni* MCNG 55843, 41,3 mm CP e C) *Salminus hilarii* DZSJRP 3833, 74,8 mm CP. – Pg. 288.

Figura 22- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Parte do arco hióideo, vista ventral do lado esquerdo. – Pg. 289.

Figura 23- Uro-hial, vista ventral (superior) e vista lateral (inferior). A) *Hyphessobrycon bentosi* MZUSP 77528, 23,6 mm CP; B) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP; C) *Hemigrammus newboldi* MZUSP 103066, 33,6 mm CP e D) *Brycon cf pesu* DZSJRP 3803, 88,8 mm CP. – Pg. 289.

Figura 24- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Parte do arco branquial, vista dorsal. – Pg. 290.

Figura 25- Ceratobranquial 4. A) *Hemigrammus marginatus* MZUSP 17088, 36,3 mm CP e B) *Hemigrammus analis* MZUSP 85667, 33,8 mm CP. – Pg. 290.

Figura 26- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Aparelho de Weber. – Pg. 290.

Figura 27- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Cintura e nadadeira peitoral, vista medial do lado esquerdo. – Pg. 291.

Figura 28- *Hemigrammus mimus* MZUSP 28018, 22,2 mm CP. Parte da cintura peitoral, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 291.

Figura 29- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Parte da cintura peitoral, vista medial do lado esquerdo. – Pg. 292.

Figura 30- *Bryconamericus exodon* MZUSP 28026, 43,1 mm CP. Parte da cintura e nadadeira peitoral, respectivamente vista lateral e vista medial do lado esquerdo. – Pg. 292.

Figura 31- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Cintura e nadadeira pélvica, vista lateral do lado esquerdo. – Pg. 293.

Figura 32- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Nadadeira dorsal. – Pg. 293.

Figura 33- Supraneurais e parte da nadadeira dorsal. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP; B) *Gymnocorymbus ternetzi* DZSJRP 2808, 37,4 mm CP; C) *Serrasalmus maculatus* DZSJRP 1903, 47,4 mm CP; D) *Poptella paraguayensis* DZSJRP 627, 43,2 mm CP e E) *Hemigrammus brevis* MZUSP 17068, 20,7 mm CP. – Pg. 294.

Figura 34- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Nadadeira anal. – Pg. 295.

Figura 35- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Nadadeira caudal. – Pg. 295.

Figura 36- Colorido em vida. A) *Hemigrammus rhodostomus*; B) *Hemigrammus bleheri* e C- *Petitella georgiae*. Figuras extraídas de www.fishbase.org.br. – Pg. 296.

Figura 37- Nadadeira anal: presença de mancha negra. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 29 mm CP; B) *Pristella maxillaris* MZUSP 66678, 29,8 mm CP; C) *Hyphessobrycon eques* DZSJRP 10863, 19,3 mm CP; D) *Moenkhausia hemigrammoides* MZUSP 92036, 37 mm CP e E) *Hemigrammus ulreyi* MZUSP 59538, 30 mm CP. – Pg. 297.

Figura 38- Nadadeira anal: presença de mancha negra. A) *Hyphessobrycon eques* DZSJRP 10863, 26 mm CP; B) *Pristella maxillaris* MZUSP 66678, 29,8 mm CP; C) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 29 mm CP; D) *Moenkhausia hemigrammoides* MZUSP 92936, 37 mm CP; E) *Hemigrammus rhodostomus* MZUSP 17997, 27,1 mm CP e F) *Gymnocorymbus ternetzi* DZSJRP 10858, 36,5 mm CP. – Pg. 298.

Figura 39- Nadadeira anal: presença de mancha negra na base ou paralela à base da nadadeira. A) *Hemigrammus bellottii* MZUSP 85729, 28 mm CP; B)

Hemigrammus boesemani MZUSP 65445, 26,9 mm CP e C) *Hemigrammus barrigonae* MZUSP 85006, 35 mm CP. – Pg. 299.

Figura 40- Pedúnculo caudal: presença de mancha negra. A) *Hemigrammus ocellifer* DZSJRP 11208, 20,9 mm CP e B) *Hemigrammus newboldi* MZUSP 77793, 31,6 mm CP. – Pg. 300.

Figura 41- Nadadeira caudal: presença de manchas negras. A) *Bryconamericus exodon* MZUSP 54010, 27,5 mm CP; B) *Moenkhausia bonita* DZSJRP 11372, 24,8 mm CP; C) *Hemigrammus parana* DZSJRP 10796, 24,3 mm CP; D) *Hemigrammus rhodostomus* MZUSP 17997, 27,1 mm CP; E) *Bryconops melanurus* DZSJRP 6285, 46 mm CP e F) *Thayeria obliqua* MZUSP 29391, 32,8 mm CP. – Pg. 301.

Figura 42- Narinas. A) *Hemigrammus unilineatus* ANSP 147082, 27,7 mm CP e B) *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 29,1 mm CP. – Pg. 302.

Figura 43- Cladograma de consenso estrito das seis árvores mais parcimoniosas geradas pela análise. IC – 0,13; IR – 0,44; Passos – 1849. – Pg. 303.

Figura 44- Única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. IC – 0,35; IR – 0,61. – Pg. 304.

Figura 45- Detalhe do clado 173 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. – Pg. 305.

Figura 46- Detalhe do clado 161 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. – Pg. 305.

Figura 47- Detalhe do clado 151 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. – Pg. 306.

Figura 48- Detalhe do clado 136 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. – Pg. 307.

Figura 49- Detalhe do clado 121 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. – Pg. 307.

Apêndice 1- Lista das sinapomorfias para cada clado e táxon. – Pg. 308.

Apêndice 2- Lista da mudança dos estados dos caracteres. Número do caráter, seguido pelo índice de consistência, número de passos e mudança de estado. – Pg. 321.

RESUMO

Hemigrammus Gill, (1858) é um dos gêneros mais especiosos dentro da família Characidae, com 51 espécies distribuídas nas Américas do Sul e Central; porém, pouco se sabia sobre suas relações com outros táxons de Characidae, sendo considerado por muitos autores como um grupo não natural (Ellis *in* Eigenmann, 1918; Böhlke, 1955; Weitzman & Palmer, 1997a; Marinho *et al.*, 2008; Britski & Lima, 2008; Lima & Souza, 2009; Lima *et al.*, 2009). As poucas propostas disponíveis de relacionamento para o gênero, apresentavam *Hemigrammus* como mais proximamente relacionado à *Hyphessobrycon*, *Parapristella*, *Bryconella*, *Thayeria* e *Hasemanina* (Géry, 1977; Serra, 2003; Benine, 2004; Mirande, 2009), porém, a maioria desses trabalhos analisaram poucas (1-3) espécies do gênero e nenhum deles teve como objetivo principal testar o monofiletismo de *Hemigrammus*. Sendo assim, os objetivos do presente trabalho foram: redescrever e descrever osteologicamente *H. unilineatus*, espécie-tipo do gênero, avaliar o monofiletismo de *Hemigrammus* com a utilização do maior número possível de suas espécies válidas e avaliar o relacionamento de suas espécies entre si e com outras de Characidae. Foram analisados 95 táxons e 165 caracteres osteológicos, de morfologia externa e de colorido; a matriz de caracteres foi analisada pelo programa PAUP (4.0b 10 2001), com busca heurística, algoritmo *tree-bisection-reconnection* para o *branch-swapping*, *random taxon addition sequence*, 1000 réplicas e otimização *acctran*, com repesagens sucessivas. A análise filogenética resultou em seis árvores igualmente parcimoniosas; após repesagens uma única árvore mais parcimoniosa foi gerada, com IC. 0,35 e IR. 0,61. *Hemigrammus* em seu *sensu atual* não aparece formando um grupo monofilético. De acordo com os resultados obtidos o gênero fica restrito a sua espécie-tipo e espécies de outros gêneros de Characidae (*Hyphessobrycon*, *Moenkhausia* e *Pristella*). As demais espécies de *Hemigrammus* analisadas aparecem mais relacionadas entre si ou com outras de Characidae do que com a espécie-tipo do gênero. A nova concepção de *Hemigrammus* é discutida, bem como todos os clados onde aparecem alocadas as espécies do gênero.

ABSTRACT

Hemigrammus Gill, (1858) is one of the most specious genera within the family Characidae, with 51 valid species distributed in South and Central America. The phylogenetic relationships of the genus with other Characidae are poorly known, and many authors consider that *Hemigrammus* does not constitute a monophyletic assemblage (Ellis *in* Eigenmann, 1918, Böhlke, 1955; Weitzman & Palmer, 1997a; Marinho *et al.*, 2008; Britski & Lima, 2008, Souza & Lima, 2009, Lima *et al.*, 2009). The few hypotheses available concerning relationships of *Hemigrammus*, presented the genus as closely related to *Hyphessobrycon*, *Parapristella*, *Bryconella*, *Thayeria*, and *Hasemania* (Géry, 1977; Serra, 2003, Benine, 2004; Mirande, 2009), however, all these studies analyzed only few species (1-3) of the genus, and none aimed to test the monophyly of *Hemigrammus*. Therefore, the objectives of this study were: redefining and describing osteologically *H. unilineatus*, type species of the genus; evaluate the monophyly of *Hemigrammus* using the largest possible number of its valid species; and assess the relationships of its species among themselves and with other Characidae. Were analyzed 95 taxa and 165 characters concerning osteology, external morphology and color pattern. Phylogenetic analysis was performed using PAUP (4.0b 10 2001) with heuristic search algorithm, tree-bisection-reconnection for branch-swapping, random taxon addition sequence, 1000 replicates and optimization acctran, with successive reweighting. The phylogenetic analysis resulted in six most parsimonious trees; after reweighting, resulted in a single most parsimonious tree, with IC. 0.35 and IR. 0.61. *Hemigrammus* in its current sense does not form a monophyletic group. According to the results, the genus *Hemigrammus* is restricted to its type species and species of other genera of Characidae (*Hyphessobrycon*, *Moenkhausia* and *Pristella*). Other analyzed species of *Hemigrammus* are more related to each other or with other Characidae species than with the type species of the genus. The new composition of *Hemigrammus* is discussed, as well as all the clades which include species of the genus

INTRODUÇÃO

Hemigrammus Gill (1858) pertence à Characidae, uma das mais numerosas e heterogêneas famílias de Characiformes (Reis *et al.* 2003), alocando, atualmente, mais de 92 gêneros e 1.100 espécies, muitas anteriormente classificadas em Tetragonopterinae *sensu* Géry (1977) e hoje relacionadas como “*incertae sedis*” em vista do desconhecimento a respeito de seu monofiletismo e de suas relações filogenéticas (Reis *et al.* 2003; Lima *et al.* 2003; Lima *et al.*, 2007; Mirande, 2009; Javonillo *et al.*, 2010).

O monofiletismo de Characidae vem sendo amplamente discutido na literatura (dentre outros, Weitzman & Malabarba, 1998; Malabarba & Weitzman, 2003, Calcagnotto *et al.*, 2005; Mirande 2009; Javonillo *et al.*, 2010), resultando em várias propostas de relacionamento com pontos concordantes e outros divergentes. A realidade é que Characidae abrange muitos grupos (Reis *et al.*, 2003), a maioria deles sem avaliação de monofiletismo, o que torna difícil a realização de análises adequadas da família. Frente a isso, Weitzman & Malabarba (1998), colocam que para um melhor entendimento dos relacionamentos dentro de Characidae, são necessários estudos filogenéticos que avaliem o possível monofiletismo de seus gêneros e de outros grupos taxonômicos mais abrangentes.

Dentro de Characidae, a subfamília Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) é conhecida, tradicionalmente, pela presença de duas séries de dentes no pré-maxilar, porém não existem evidências de seu monofiletismo, sendo hoje a subfamília reconhecida apenas para *Tetragonopterus* Cuvier, seu gênero-tipo (Reis *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2007). Segundo Weitzman & Malabarba (1998), além de não existirem evidências do monofiletismo de Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977), muitos de seus gêneros mais especiosos também têm sua natureza monofilética incerta, como é o caso de *Astyanax* Baird & Girard, *Hyphessobrycon* Durbin e *Hemigrammus* Gill.

Hemigrammus compreende hoje 51 espécies válidas, distribuídas em 10 países da América do Sul (Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela) e um país da América Central (Trinidad e Tobago), sendo que no Brasil ocorrem 34 espécies, 17 delas endêmicas (Lima *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2005; Bertaco & Carvalho,

2005; Zarske *et al.*, 2006; Lima *et al.*, 2007; Benine & Lopes, 2007; Zarske & Géry, 2007; Marinho *et al.*, 2008; Britski & Lima, 2008; Lima & Souza, 2009, Lima *et al.*, 2009) (Tabela 1).

Apesar de *Hemigrammus* ser um dos gêneros mais especiosos de Characidae, pouco se sabe sobre suas relações filogenéticas, seja entre suas espécies, ou entre elas e outros gêneros de Characidae, porém, diversos autores sugerem que *Hemigrammus* não seja um grupo natural (Ellis *in* Eigenmann, 1918; Böhlke, 1955; Weitzman & Palmer, 1997a; Marinho *et al.*, 2008; Britski & Lima, 2008; Lima & Souza, 2009; Lima *et al.*, 2009; Javonillo *et al.*, 2010), o que indica que provavelmente muitas espécies hoje alocadas em *Hemigrammus* sejam mais relacionadas filogeneticamente a outros gêneros de Characidae.

Uma das questões que levanta discussões sobre o monofiletismo de *Hemigrammus* é o fato dos caracteres que definem o gênero não serem únicos dentro da família, pois como colocado por Lima *et al.* (2009), a distinção de *Hemigrammus* de cada um de seus gêneros considerados mais próximos é feita apenas por apenas um único caráter, como: nadadeira caudal com escamas (vs. nua em *Hyphessobrycon*), linha lateral incompleta (vs. completa em *Moenkhausia*), pouco dentes no maxilar (vs. muitos em *Parapristella*), duas séries de dentes no pré-maxilar (vs. uma única em *Petitella*), presença de nadadeira adiposa (vs. ausência em *Hasemania*) e lobos da nadadeira caudal de mesmo tamanho (vs. lobo inferior mais alongado em *Thayeria*).

As discussões sobre o monofiletismo de *Hemigrammus* envolvem, especialmente, *Hyphessobrycon* (também considerado não monofilético - Ellis *in* Eigenmann, 1918; Böhlke, 1955; Weitzman & Palmer, 1997a; Lima & Moreira, 2003; Bertaco & Malabarba, 2005), pois o único caráter que separa os dois gêneros é a presença de escamas sobre a nadadeira caudal em *Hemigrammus*, e a ausência de tais escamas em *Hyphessobrycon* (Eigenmann, 1917), não existindo outros caracteres adicionais que os diferenciem satisfatoriamente. Böhlke (1955), discutindo as relações de algumas espécies de *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon*, afirma que a análise das relações desses dois gêneros é difícil e ambígua e Ellis (*in* Eigenmann, 1918) destaca também que *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon* são mais “conveniências” que “entidades”. Weitzman & Palmer (1997a e b) discutem a

hipótese de *Hemigrammus unilineatus*, espécie-tipo do gênero, estar relacionada com o clado dos “*rosy-tetra*” e, dentro desse grupo estar proximamente relacionada com *Hyphessobrycon compressus*, espécie-tipo de *Hyphessobrycon*. Segundo os autores, caso essa proximidade filogenética ocorra, os dois gêneros se tornariam sinônimos, o que mudaria o nome genérico usado correntemente para mais de 150 espécies de pequenos tetragonopteríneos.

Os principais trabalhos tratando extensivamente de *Hemigrammus* são aqueles de Eigenmann (1918) e Géry (1977). Trabalhos publicados após Géry (1977) objetivaram sempre a descrição de novas espécies para o gênero: *H. bleheri* Géry & Mahnert, 1986; *H. mahnerti* Uj & Géry, 1989; *H. neptunu* Zarske & Géry, 2002; *H. skolioplatus* Bertaco & Carvalho, 2005; *H. ora* Zarske *et al.*, 2006; *H. geisleri* Zarske & Géry, 2007; *H. taphorni* Benine & Lopes, 2007; *H. parana* Marinho *et al.*, 2008; *H. silimoni* Britski & Lima, 2008; *H. arua* Lima *et al.*, 2009 e *H. yinyang* Lima & Souza, 2009. Nenhum trabalho, entretanto trata de aspectos filogenéticos das espécies de *Hemigrammus*, sendo que atualmente o gênero está alocado como “*incertae sedis*” dentro de Characidae (Lima *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2007) e estaria mais relacionado aos Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) sem quatro dentes na série interna do pré-maxilar e ii, 8 raios na nadadeira dorsal.

Géry (1977) cria um agrupamento denominado de “*Hemigrammus and allied genera*”, que engloba *Hemigrammus*, *Hyphessobrycon*, *Parapristella*, *Ramirezella* (= *Hemigrammus*) *Bryconella*, *Thayeria* e *Hasemania*, baseado na ocorrência de linha lateral incompleta e no pequeno tamanho dos exemplares, destacando ainda *Hyphessobrycon* e *Hasemania* como os mais semelhantes a *Hemigrammus*; o autor, porém, não apresenta uma análise filogenética para sustentar esse agrupamento. Serra (2003) em uma análise filogenética sugere que *Hemigrammus*, *Hasemania*, *Thayeria*, *Hyphessobrycon* e *Parapristella* sejam mais proximamente relacionados entre si do que a outros grupos de Characidae, baseada, principalmente na presença de linha lateral incompleta e de poucos dentes no maxilar, corroborando a proposta de Géry (1977). Outros trabalhos recentes incluem apenas uma ou poucas espécies de *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon* (alguns também espécies de *Hasemania* e *Thayeria*) e via

de regra, esses gêneros aparecem proximamente relacionados (Benine, 2004; Moreira, 2007; Mirande, 2009).

É consenso que a definição atual de *Hemigrammus*, baseada especialmente na presença de linha lateral incompleta e escamas sobre os lobos da nadadeira caudal é pobre, dá margem a muitas dúvidas e possivelmente defina um agrupamento poli ou parafilético. Entretanto, existem poucas análises envolvendo espécies de *Hemigrammus* e outros táxons de Characidae (Serra, 2003; Benine, 2004; Moreira, 2007 e Mirande, 2009), e essas análises, apesar de sugerirem o relacionamento do gênero com outros Characidae, não avaliam com mais profundidade a questão de seu monofiletismo e as relações entre suas espécies.

OBJETIVOS

De acordo com o exposto acima, os objetivos do presente trabalho foram:

- Redescrever *H. unilineatus*, espécie-tipo do gênero e descrever sua osteologia, de modo a fornecer informações mais recentes e abrangentes em relação à descrição original da espécie de Gill (1858)
- Testar o monofiletismo de *Hemigrammus*
- Avaliar o relacionamento filogenético de suas espécies entre si
- Avaliar o relacionamento filogenético de *Hemigrammus* com outros táxons de Characidae.

MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado pertence às seguintes coleções: ANSP (The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, USA), DZSJRP (Coleção de Peixes do Departamento de Zoologia e Botânica de São José do Rio Preto), FMNH (Field Museum of Natural History, USA), INPA (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia), MCNG (Museo de Ciencias Naturales de Guanare, Venezuela), MCP (Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul), MCZ (Museum of Comparative Zoology, Harvard University, USA), MHN (Museu de História Natural “Prof. Dr. Adão José Cardoso”, UNICAMP), MHNG (Museum d'Histoire Naturelle, Genebra, Suíça), MNRJ (Museu Nacional do Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro), MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), NMW (Naturhistorisches Museum, Viena, Áustria), NUP (Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aqüicultura da Universidade Estadual de Maringá), UFBA (Museu de Zoologia da Universidade Federal da Bahia) e UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).

Na lista de material examinado, são fornecidos: número de registro da coleção, dados da localidade de coleta, número total de exemplares em álcool e diafanizados (listados como d&c) quando disponíveis, e para esses últimos o tamanho dos exemplares.

Exemplares representativos de cada espécie foram diafanizados e corados segundo Taylor & Van Dyke (1985) e dissecados segundo Weitzman (1974). A nomenclatura osteológica segue Weitzman (1962), com modificações de Monod (1967, 1968), Fink & Fink (1981) e Vari (1983), segundo a tradução para a língua portuguesa proposta por Castro & Castro (1987). As abreviações osteológicas utilizadas nas figuras são: **aar** - ângulo-articular; **an** - arco neural; **ant** - antorbital; **bb** - basibranquial; **bh** - basi-hial; **boc** - basioccipital; **cb** - ceratobranquial; **cha** - cerato-hial anterior; **chp** - cerato-hial posterior; **cla** - claustro; **cle** - cleitro; **cn** - complexo neural; **co** - coracóide; **cp** - costela pleural; **cv** - centro vertebral; **d** - dentário; **eb** - epibranquial; **ect** - ectopterigóide; **ef** - escáfio; **eh** - espinho hemal; **en** - espinho neural; **ep** - epural; **epo** - epoccipital; **esc** - escápula; **esf** - esfenótico; **esp** - esquírola pélvica; **etl** - etmóide lateral; **exe** - extra-escapular; **exo** - exoccipital; **fb** - faringo-branquial; **fc** - fontanela craniana; **fpt** - fossa pós-temporal; **fr** - frontal; **hb** - hipobranquial; **hi** -

hiomandibular; **hip** - hipural; **hp** – hipial; **i** - infra-orbital; **ic** - intercalário; **ih** - inter-hial; **iop** - interopérculo; **mes** - mesopterigóide; **mese** - mesetmóide; **meso** - mesocoracóide; **met** - metapterigóide; **mx** - maxilar; **na** - nasal; **ocm** - osso corono-meckeliano; **oe** - órbita-esfenóide; **op** - opérculo; **ope** - osso pélvico; **pa** - parietal; **pal** - palatino; **pc** - pós-cleito, **pd** - placa dentígera; **pe** - paresfenóide; **pi** - processo isquiático; **plc** - processo lateral do centro vertebral dois; **pm** - pré-maxilar; **pne** - processo neural especializado; **po** - pró-ótico; **pop** - pré-opérculo; **pp** – paripural; **prt** – processo transverso da terceira vértebra; **pt** - pós-temporal; **pte** - pteroesfenóide; **ptm** - peça terminal; **ptr** - pterótico; **qua** - quadrado; **rar** - retroarticular; **rb** - rastro branquial; **rbr** - raio branquiostégio; **rd** - radial distal; **re** - rinoesfenóide; **rm** - radial mediano; **rp** - radial proximal; **rpc** - raios procorrentes; **scl** - supracleito; **sim** - simplético; **sn** - supraneural; **soc** - supra-occipital; **sop** - subopérculo; **te** - trabécula epifiseana; **tr** - trípode; **uh** - uro-hial; **un** - uroneural; **ur** - uróstilo; **vo** – vómer.

Taxonomia

Para a redescrição de *Hemigrammus unilineatus* foi feita uma série de 19 medidas e 15 contagens seguindo Fink & Weitzman (1974) com as seguintes inclusões: 1- contagem de escamas cobrindo a base da nadadeira anal, representadas pelas escamas que se pronunciam sobre os raios da nadadeira; 2- contagem de raios branquiostégios. O comprimento padrão (CP) é expresso em milímetros e as demais medidas expressas como porcentagens do CP, exceto subunidades da cabeça, que são expressas como porcentagens do comprimento da cabeça (CC). Na tabela 2, “N” representa o número de espécimes examinados para cada medida e contagem. Todas as medidas foram feitas de ponto a ponto com paquímetro digital, os dados são aproximados em décimos de milímetro; contagens e medidas foram feitas do lado esquerdo dos exemplares sempre que possível.

Contagens de vértebras, rastros branquiais, raios branquiostégios e número total de dentes do dentário foram feitas somente em exemplares “d&c”. Vértebras do Aparelho de Weber foram contadas como quatro elementos, e as fusionadas (PU1+U1) da região caudal como um elemento único. Na redescrição de *H. unilineatus*, as contagens são seguidas por sua frequência entre parênteses.

Análise Filogenética

Para a análise filogenética foram utilizados caracteres osteológicos de exemplares “d&c”, caracteres de morfologia externa de exemplares em álcool e caracteres de padrão de colorido de exemplares em álcool e exemplares vivos; entretanto a maior parte das informações sobre colorido em vida foi retirada de literatura, especialmente trabalhos de descrição original ou redescricao das espécies.

A análise filogenética seguiu a metodologia de Hennig (1966, 1968), desenvolvida e elaborada por vários autores (Nelson & Platnick, 1981; Wiley, 1981; Wiley *et al.*, 1991; Amorim, 1997; Kitching *et al.*, 2000), que reconhece e caracteriza os táxons pela posse e compartilhamento, entre seus membros, de novidades evolutivas únicas e recentes, as sinapomorfias. Para a polarização dos estados dos caracteres foi utilizado o método do grupo externo (Nixon & Carpenter, 1993).

Frente ao pequeno conhecimento que se tem das relações filogenéticas de *Hemigrammus*, Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) e Characidae, a hipótese inicial para orientar a busca por características exclusivas e diagnósticas assumiu o gênero *Hemigrammus* como monofilético, tendo como referência *H. unilineatus*, sua espécie-tipo. Os demais gêneros escolhidos para análise foram separados em quatro níveis:

1º espécies dos gêneros *incertae sedis* de Characidae: *Hyphessobrycon*, *Parapristella*, *Bryconella*, *Thayeria* e *Hasemania*, segundo proposta de relacionamento de Géry (1977) e Serra (2003), que colocam os referidos gêneros como mais proximamente relacionados a *Hemigrammus*;

2º espécies dos demais gêneros *incertae sedis* de Characidae (Lima *et al.*, 2003; Lima *et al.*, 2007) sugeridos como pertencentes aos Characidae sem supra-orbital, sem ii, 8 raios na nadadeira dorsal e sem quatro dentes na série interna do pré-maxilar, segundo proposta de Malabarba & Weitzman (2003);

3º outras espécies de Characidae, envolvendo o clado A (*sensu* Malabarba & Weitzman, 2003) e das subfamílias Cheirodontinae, Characinae, Stethaprioninae, Iguanodectinae e Aphyocharacinae, segundo proposta de relacionamento de Malabarba & Weitzman (2003);

4º *Brycon*, *Bryconops*, *Salminus*, *Serrasalmus*, *Triportheus*, *Lignobrycon*, *Chalceus* e *Brycinus* que segundo diversas hipóteses recentes formam os

grupos mais basais ou grupos irmãos de Characidae (Buckup, 1998; Weitzman & Malabarba, 1998; Zanata, 2000; Malabarba e Weitzman, 2003; Zanata & Vari, 2005; Moreira, 2007; Mirande, 2009)

Devido ao grande número de espécies na família Characidae e a falta de hipóteses de monofiletismo para a maioria de seus gêneros, sempre que possível, foi analisada a espécie-tipo dos gêneros, especialmente os incluídos nos níveis 1 e 2.

A matriz de caracteres foi analisada pelo programa PAUP (4.0b 10 2001, Swofford, não publicado), utilizando busca heurística, algoritmo *tree-bisection-reconnection* para o *branch-swapping*, opção *random taxon addition sequence*, 1000 réplicas e otimização *acctran*. Os caracteres foram codificados numericamente, não ordenados e tiveram o mesmo peso. Ao resultado obtido aplicou-se repesagem sucessiva dos caracteres com as mesmas definições iniciais.

Os caracteres apresentados englobam tanto novos quanto outros já descritos na literatura, que nesse caso, são seguidos de suas respectivas referências entre parênteses (autor, ano e número do caráter na referida obra).

A maioria das espécies teve seus exemplares (em álcool e “d&c”), diretamente analisados, porém, para algumas espécies com pouco material disponível, a análise dos caracteres foi complementada com dados de literatura (especialmente descrição original e redescrções) quando possível.

A matriz de dados analisada é apresentada na tabela 3, as listas com as sinapomorfias para cada clado e com as mudanças dos estados dos caracteres são apresentadas nos apêndice 1 e 2 respectivamente.

Na reconstrução filogenética é apresentado cada um dos cladros onde aparecem espécies de *Hemigrammus* e para esses cladros são fornecidos os táxons integrantes e os caracteres de sustentação, seguidos pelo estado sinapomórfico entre parênteses e alguma discussão quando pertinente.

Material analisado:

1- Espécies de *Hemigrammus*

Das 51 espécies válidas de *Hemigrammus*, exemplares de 37 delas (aproximadamente 73% das espécies descritas) foram analisados. As 14 espécies restantes (*H. aereus*, *H. cupreus*, *H. elegans*, *H. erythrozonus*, *H.*

geisleri, *H. guyanensis*, *H. iota*, *H. matei*, *H. maxillaris*, *H. megaceps*, *H. melanochrous*, *H. micropterus*, *H. microstomus* e *H. ora*), não foram analisadas pois a obtenção de exemplares de algumas dessas espécies é bastante difícil, visto que existem poucos exemplares, predominantemente tipos, depositados em coleções, entretanto, quando possível, comentários sobre o relacionamento dessas espécies são fornecidos na discussão. Para *H. neptunus*, *H. luelingi*, e *H. mahnerti* foram analisados somente exemplares em álcool, e essas espécies não foram incluídas na análise filogenética.

Hemigrammus analis Durbin, 1909. MZUSP 74761, Brasil, Amazonas, Negro, igarapé Arraia, margem direita do rio Cuieiras, aprx. 25 Km da boca, 15 de 135 ex., 2 d&c, 34,4 – 39 mm CP.; MZUSP 85667, Brasil, Amazonas, Rio Preto da Eva no Recanto do Buriti, logo ao lado esquerdo da praia do balneário, 30 de 139 ex., 2 d&c, 33,8 e 37 mm CP.

Hemigrammus arua Lima, Wosiacki & Ramos, 2009. Parátipos: MZUSP 100379, Brasil, Pará, Jutiti, Amazonas, São Francisco do Alto Curuá, 6 de 29 ex., 3 d&c, 17,2 – 19,5 mm CP.

Hemigrammus barrigonae Eigenmann & Henn, 1914. MZUSP 85006, Brasil, Amazonas, Negro, rio Tiquié, praia imediatamente abaixo da Cachoeira Comprida, 33 ex., 2 d&c, 32,4 e 34,7 mm CP.; MZUSP 89232, Colômbia, Meta, Hacienda Mozambique, laguna W of N.L. Mozambique (2nd one to the NW), with outlet to the Metica, 15 de 50 ex., 2 d&c, 22,9 – 30,5 mm CP.

Hemigrammus bellottii (Steindachner, 1882). Síntipos: NMW 57254, Tabatinga, alto Solimões, expedição Thayer, 4 ex. Material não tipo: MZUSP 85729, Brasil, Amazonas, Rio Preto da Eva, Urubu, primeiro igarapé no ramal ZF-10, que sai do Km 113 da estrada para Itacoatiara, 30 de 303 ex., 3 d&c, 22,9 – 27,9 mm CP.

Hemigrammus bleheri Géry & Mahnert, 1986. MCP 14921, Brasil, Amazonas, Alto Negro, confluência do rio Negro com o rio Urubaxi, 17 ex., 2 d&c, 28,4 e 29,6 mm CP.

Hemigrammus boesemani Géry, 1959. MZUSP 65445, Suriname, Distrito de Parmaribo, Coropina Creek, afl. do rio Suriname no balneário Republiek, 67 ex., 3 d&c, 24,1 – 25,9 mm CP.

Hemigrammus brevis Ellis, 1911. MZUSP 47343, Brasil, Minas Gerais, Missões, São Francisco, riacho na fazenda próximo da cidade de Missões, 10 ex., 1 d&c, 21,6 mm CP.; MCP 17068, Brasil, Bahia, São Francisco, rio da Olaria, 30 km e de Malhada na estrada para Guanambi, 30 de 150 ex., 2 d&c, 20,7 e 22 mm CP.

Hemigrammus coeruleus Durbin, 1908. Síntipos: MCZ 20801, Brasil, Amazonas, Lago Manacapuru (Lago Grande de Manacapuru), 5 de 92 ex. Material não tipo: MZUSP 85685, Brasil, Amazonas, Rio Preto da Eva no Recanto do Buriti, logo ao lado esquerdo da praia do balneário, 30 de 99 ex., 3 d&c; 27,6 – 33,5 mm CP.

- Hemigrammus cylindricus* Durbin, 1909. ANSP 175656, Guyana, Siparuni, Essequibo river, extensive sanbar near Essequibo campsite, 50 de 102 ex., 3 d&c, 40,2 e 34,9 mm CP.; MZUSP 35032, Brasil, Amazonas, Negro, rio Urubaxi, perto da boca, alagadiço, 12 de 13 ex., 2 d&c, 33,1 e 32,8 mm CP.
- Hemigrammus gracilis* (Lütken, 1875). MZUSP 83795, Brasil, Bahia, Formosa do Rio Preto, São Francisco, rio Preto, no povoado de Cacimbinhas, pela estrada da garganta (Dianópolis – Formosa do Rio Preto), 23 ex., 2 d&c, 24,6 e 25,9 mm CP.; MNRJ 16397, Brasil, Minas Gerais, Manga, rio São Francisco em Mocambinho (canal artificial de captação na margem direita do rio, 1 ex.; MNRJ 24476, Brasil, Mato Grosso, Nova Canaã do Norte, rio 17 de Agosto (tributário margem esquerda do rio Caarapá, bacia do rio Parado, Teles Pires) estrada MT 320, 4 ex. MZUSP 51373, Brasil, Bahia, Campo Formoso, São Francisco, rio Salitre na estrada para Lage, ca. 40 Km a leste de Lage, Poços de Doce, 10 de 96 ex.
- Hemigrammus haraldi* Géry, 1961. MZUSP 27761, Brasil, Amazonas, Tefé, Japurá, Costa Japão, baixo rio Japurá, 34 ex., 2 d&c, 17 e 18 mm CP. (obs. misturado com *H. pulcher*); MZUSP 18734, Brasil, Amazonas, Manaquiri, Solimões, Lago Janauacá, margem direita do rio Solimões, 1 d&c, 23,3 mm CP.
- Hemigrammus hyanuary* Durbin, 1918. MZUSP 42348, Brasil, Amazonas, Solimões, lago Amaná, rio Solimões, 9 ex., 1d&c, 22,8 mm CP.; MNRJ 9390, Colômbia, próximo a Letícia, alto Amazonas, Solimões, 1 ex.; MNRJ 9391, Colômbia, próximo a Letícia, alto Amazonas, Solimões, 1 ex.; MNRJ 9392, Colômbia, próximo a Letícia, alto Amazonas, Solimões, 1 ex.
- Hemigrammus levis* Durbin, 1908. Síntipos: MCZ 20738, Brasil, Amazonas, Lagoa do Maximo (Lago Maximo small lake near Parintins), 5 de 189 ex. Material não tipo: DZSJRP11195, Brasil, Pará, Baião, rio Jacundá, drenagem do rio Pará, fazenda Jutaituba; MZUSP 76129, Brasil, Amazonas, Solimões, lago Murumuru, curral de gado, Janauacá, 44 ex., 3 d&c, 27 – 37,8 mm CP.; MCP 37129, Brasil, Amazonas, Solimões, lago Murumuru, perto do curral do INPA, Janauacá, 7 ex.
- Hemigrammus luelingi* Géry, 1964a. MZUSP 85587, Peru, Loreto, Requena, Ucayali, pequena quebrada, afl. Queb. Parnayari, ca. 2 Km da estrada Jenaro Herrera/Colônia Angamos, 2 ex.
- Hemigrammus lunatus* Durbin, 1918. MZUSP 90274, Brasil, Mato Grosso, Cáceres, Paraguai, rio Sepotuba (trecho inferior), 25 de 41 ex., 2 d&c, 27,8 e 29 mm CP.; MZUSP 54028, Paraguai, Concepcion, Paraguay, riacho Blandengue, perto da boca com o rio Apa, 1 d&c, 30,8 mm CP.
- Hemigrammus mahnerti* Uj & Géry, 1989. MZUSP 36314, Brasil, Mato Grosso do Sul, Corumbá, Paraguai, vazante do riozinho, fazenda Nhumirim, Nhecolândia, 8 ex.; MZUSP 35922, Brasil, Mato Grosso, Itiquira, Lagoas entre os rios Piquiri e Itiquira, faz. Santo Antônio do Paraíso, 18 ex (obs: misturados com *H. tridens*); MZUSP 37651, Brasil, Mato Grosso, Vila Bela de Santíssima Trindade, rio Guaporé, Cais da Balsa, 72 ex.
- Hemigrammus marginatus* Ellis, 1911. Parátipos: FMNH 54431, Brasil, Bahia, Queimadas, rio Itapicuru, 1 de 22 ex.; FMNH 54442, Brasil, Ribera Azul Lagoa, 12 miles from Tiete, 1 de 9 ex. Material não tipo: DZSJRP 12218,

Brasil, Bahia, Queimadas, rio Itapicuru, logo abaixo da barragem Grande, 30 ex.; DZSJRP 12219, Brasil, Bahia, Barra, Brejo da Cachoeira, rio São Francisco, 10 ex.; MZUSP 57523, Brasil, Bahia, Jussiape, Leste, rio de Contas, ponte na estrada entre Marcolino Moura e Jussiape, 20 de 1073 ex., 2 d&c, 28 e 29 mm CP.; MZUSP 17088, Brasil, Minas Gerais, Três Marias, rio São Francisco, 30 de 77 ex., 3 d&c, 35,7 – 39,1 mm CP.; MZUSP 47346, Brasil, Minas Gerais, Missões, São Francisco, riacho na fazenda próximo da cidade de Missões, 5 ex.; MZUSP 38039, Brasil, Minas Gerais, Morada Nova de Minas, São Francisco, margem da represa de Três Marias na volta de Morada Nova de Minas, 15 de 552 ex., 2 d&c, 28,4 e 30 mm CP.

Hemigrammus mimus Böhlke, 1955. MZUSP 28018, Brasil, Roraima, Caracari, Branco, rio Jufari, Baía Grande, São Bento, 14 ex., 1 d&c, 22,2 mm CP.

Hemigrammus neptunus Zarske & Géry, 2002. MZUSP 95352, rio Guaporé, 3 ex.; MZUSP 4444, Brasil, Mato Grosso, Santo Antônio do Leverger, Paraguai, 1 ex.; MZUSP 96686, Brasil, Mato Grosso, Barão de Melgaço, Paraguai, rio Mutum entre Vila do Mimoso e Joselândia, 2 ex.; MZUSP 90439, Brasil, Mato Grosso, Cáceres, Paraguai, rio Sepotuba (trecho inferior), 1 ex.

Hemigrammus newboldi (Fernández-Yépez, 1949). MZUSP 77793, Venezuela, Bolívar, Caura, canõ pequeño margen derecha, frente islã sur raudal 5000, 5 ex.; MZUSP 103066, Venezuela, Barinas, Orinoco, rio Suripa em el camino que pasa por la parcela de Capitanejo, 8 de 15 ex., 2 d&c, 31,7 e 33,6 mm CP.

Hemigrammus ocellifer (Steindachner, 1882). MZUSP 7332, Brasil, Amazonas, Maués, igarapé Limãozinho, 30 de 105 ex., 3 d&c 23,9 – 29,6 mm CP; MZUSP 17409, Brasil, Amazonas, Fonte Boa, Solimões, igarapé em Jacaré, próximo de Fonte Boa, 2 d&c, 29,4 – 29,7 mm CP.; DZSJRP 11152, Brasil, Pará, Baião, igarapé Areia, drenagem do rio laçú, fazenda Jutaituba, 2 ex.; DZSJRP 11190, Brasil, Pará, Baião, rio Jacundá, drenagem do rio Pará, fazenda Jutaituba, 22 ex.; DZSJRP 11208, Brasil, Pará, Portel, rio Arapari, drenagem do rio Pacajá, fazenda Jutaituba, 2 ex.; DZSJRP 11122, Brasil, Pará, Bagre, igarapé Santo Antônio, drenagem do rio Jacundá, fazenda Jutaituba, 2 ex.

Hemigrammus orthus Durbin, 1909. MZUSP 25395, Brasil Pará, Tapajós, boca do igarapé Pimental, margem direita do rio Tapajós, povoado Pimental (PARNA), 30 de 55 ex., 3 d&c, 16,7-18,7 mm CP.

Hemigrammus parana Marinho, Carvalho, Langeani & Tatsumi, 2008. Holótipo: DZSJRP 6217, Brasil, São Paulo, Santa Clara D'Oeste, antigo porto de areia (conhecido como velho Adão); Parátipos: DZSJRP 10796, Brasil, São Paulo, Santa Clara D'Oeste, pequeno braço do rio próximo ao antigo porto de areia (conhecido como velho Adão), 354 ex., 3 d&c, 22,6 – 33,4 mm CP.; DZSJRP 8907, Brasil, Mato Grosso do Sul, Aparecida do Taboado, córrego do Pântano, reservatório de Ilha Solteira, 197 ex., 4 d&c, 22,2 – 29,9 mm CP.

Hemigrammus pretoensis Géry, 1965. INPA 13228, Brasil, Amazonas, Manaus, 8 de 14 ex., 2 d&c, 34,7 e 39,6 mm CP.; MZUSP 73980, Brasil, Amazonas, Manaus, igarapé Marianil, rio Negro, 1 ex.

- Hemigrammus pulcher* Ladiges, 1938. MCP 28177, Peru, Loreto, Amazonas, Quebrada Pintuyacu a 43 Km SW de Iquitos na estrada para Nauta, 2 ex.; MCP 28203, Peru, Loreto, Amazonas, rio Itaya a 57 km SW de Iquitos na estrada para Nauta, 13 ex, 2 de 3 ex d&c, 18, 5 e 27,1.
- Hemigrammus rhodostomus* Ahl, 1924. MCP 39780, Brasil, Acre, Purus, igarapé sem nome (afluente do rio Taquari, ca. De 50 km a SE de Sena Madureira na BR-364, 40 de 99 ex., 2 d&c, 26,8 e 28,7 mm CP.; MCP 27252, Brasil, Pará, Amazonas, rio Capim e lagoa marginal junto a balsa entre Paragominas e Tomé Açu, ca. 56 Km a O. de Paragominas, 2 ex.; MZUSP 17997, Brasil, Pará, Badajpos, Capim, lago Bernardino, perto de Badajós, rio Capim, 30 de 153 ex., 3 d&c, 28,4 – 30,5 mm CP.; MZUSP 29435, Brasil, Amazonas, Negro, rio Negro, confluência com o rio Urubaxi, 25 de 6681, 3 d&c, 27,4 – 31,3 mm CP.
- Hemigrammus rodwayi* Durbin, 1909. MZUSP 65436, Suriname, Distrito de Parmaribo, Coropina Creek, afl. do rio Suriname, no balneário Republiek, 25 ex., 2 d&c, 19,8 e 26,3 mm CP.
- Hemigrammus schmardae* (Steindachner, 1882). Síntipos: NMW 57979, Tabatinga, alto rio Solimões, expedição Thayer, 3 ex. Material não tipo: MZUSP 58621, Brasil, Amazonas, Santa Isabel do rio Negro, canal entre lagos em São João, perto de Tapurucuara (rio Negro), 30 de 126 ex., 3d&c, 24,1-24,9 mm CP.
- Hemigrammus silimoni* Britski & Lima, 2008. Parátipos: MZUSP 93562, Brasil, Mato Grosso, Sapezal, Tapajós, rio Juruena, jusante PCH Telegráfica, 2 de 8 ex., 2 d&c., 17,1 e 23, 5 mm CP.; MZUSP 93561, Brasil, Mato Grosso, Sapezal, Tapajós, rio Juruena, jusante PCH Telegráfica, 1 ex.; MZUSP 93562, Brasil, Mato Grosso, Sapezal, Tapajós, rio Juruena, jusante PCH Telegráfica, 1 de 6 ex.
- Hemigrammus skolioplatus* Bertaco & Carvalho 2005. Parátipos: MCP 37825, Brasil, Mato Grosso, Tapajós, rio Doze de Outubro, entre Comodoro e Vilhena (RO) na BR 364, 3 de 5 ex, 1 d&c, 27,7 mm CP.
- Hemigrammus stictus* (Durbin, 1909). MZUSP 75471, Brasil, Amazonas, Manaus, Negro, igarapé Jaradá, afluente da margem direita do rio Cuieiras, cerca de 40 km da boca, 20 de 42 ex., 2 d&c, 33,1 e 36,1 mm CP..
- Hemigrammus taphorni* Benine & Lopes, 2007. Parátipos: MCNG 55843, Venezuela, Estado de Bolívar, afluente do rio Caura NE (CVG – Tecmin Grp 1-heliport), 22 ex., 2 d&c, 40,2 e 41, 3 mm CP.
- Hemigrammus tridens* Eigenmann, 1907. UFRGS 9682, Paraguai, San Pedro, rio Aguaray (and associated run-off ditch) at bridge on dirt hwy (Rite 3), 2,1 Km N of jct w/road (E) to Capitan Bado, 10 de 50 ex., 2 d&c, 20,1 e 20, 4 MM CP; MZUSP 35922, Brasil, Mato Grosso, Itiquira, Lagoas entre os rios Piquiri e Itiquira, faz. Santo Antônio do Paraíso, 17 ex (obs: misturados com *H. mahnerti*).
- Hemigrammus ulreyi* (Boulenger, 1895). MZUSP 59538, Brasil, Mato Grosso do Sul, rio Verde de M.G., rio Negro, Anhumá, abaixo da estrada, menor conexão com o canal principal, 30 de 206 ex., 3 d&c, 25,2-32 mm CP.

Hemigrammus unilineatus (Gill, 1858). ANSP 70182, West Indies, Trinidad/Tobago, sent from Port-of-Spain, 1 ex.; ANSP 147082, West Indies, Trinidad/Tobago, La Selva river, 2 ex.; UFPB 3958, Brasil, Paraíba, rio Caiana, aflente da margem direita do rio Camarutuba, Reserva Biológica Guaribas, 8 ex.; MZUSP 65409, Suriname, Distrito Brokopondo, Maykaboeka Creek, Gros Rosebel Area, Area de concessão Golden Star, 2 d&c, 25,7 e 28,5 mm CP; MZUSP 63759, Brasil, Pernambuco, Igarassu, igarapé Jacoca (também chamado Tabatinga), Refúgio Ecológico Charles Darwin, 11 ex.; MZUSP 78011, Brasil, Rondônia, Calama, igarapé de água preta, 20 ex.; MZUSP 6278, Brasil, Amazonas, Lago Castro, boca do rio Purus, 6 ex.; MZUSP 17877, Brasil, Pará, igarapé Açu, perto de São Domingos do Capim, 1 ex.; MZUSP 16534, Brasil, Pará, Utinga, Belém, 2 ex.; MZUSP 16897, Brasil, Pará, Belém, 1 ex.; MZUSP 16543, Brasil, Pará, Castanhal, drenagem do rio Capim, rio Apeu, Boa Vista, 39 ex.; MZUSP 103617, Equador, drenagem do rio Napo, rio Tambococha, quebrada a 3.000 m de la confluencia em el rio Yasuní, 5 ex.; MZUSP 17417, Brasil, Amazonas, Fonte Boa, drenagem do rio Solimões, Igarapé em Jacaré, próximo a Fonte Boa, 64 ex.

Hemigrammus vorderwinkleri Géry, 1963. MZUSP 88327, Brasil, Amazonas, Negro, igarapé Ira (primeiro tributário da margem direita do rio Tiquié), acima de Taracúá, 2 ex.; MZUSP 18684, Brasil, Mato Grosso, Vila Bela da Santíssima Trindade, Madeira, Lagoa do rio Guaporé em Mato Grosso, 6 de 60 ex., 1 d&c, 23,1 mm CP.; MZUSP 85007, Brasil, Amazonas, Negro, rio Tiquié, praia imediatamente abaixo da Cachoeira Comprida, 30 de 61 ex., 2 d&c, 25,2 e 27,3 mm CP.

Hemigrammus yinyang Lima & Souza, 2009. Parátipos: MZUSP 92534, Brasil, Amazonas, Negro, igarapé Castanha (afl. rio Tiquié), próximo a foz, 6 de 27 ex.; MZUSP 93250, Brasil, Amazonas, Negro, igarapé Cunuri (ou Macucu), margem oposta do porto da comunidade de São José II, 3 d&c, 16,6 – 23,3 mm CP.

Hemigrammus sp. n. – DZSJRP 6811, Brasil, São Paulo, Junqueirópolis, córrego Sucuri, porção represada (ponto 2), fazenda Alvorada, 40 ex., 2 d&c, 27,3 e 27,7 mm CP.; DZSJRP 4762, Brasil, São Paulo, Rosana, Usina Hidrelétrica de Rosana, rio Paranapanema (limpeza de turbinas), 592 ex.; 2 d&c, 25,5 e 29,7 mm CP.

2- Espécies analisadas fora de *Hemigrammus*

2.1- Gêneros *Incertae Sedis* em Characidae, sem ii, 8 e quatro dentes na série interna do pré-maxilar

Astyanax jacobinae – Parátipo: UFBA 02793, Brasil, Bahia, Jacobina, rio da Jaqueira, abaixo da Cachoeira Araponga, afl. do rio Itapicuru-mirim, bacia do Itapicuru, 1 d&c, 32, 2 mm CP.

Astyanax mexicanus – UFRGS 9681, Mexico, San Luis Potosi, rio Ojo Frio, bridge on N edge of Rascon, 5 de 50 ex., 1 d&c, 47,5 mm CP.

- Astyanax altiparanae* – DZSJRP 10139, Brasil, São Paulo, Cândido Rodrigues, riacho afluente do rio dos Porcos, margem direita, drenagem Tietê/Batalha, 33 ex., 1 d&c, 50,6 mm CP.; DZSJRP 3297, Brasil, São Paulo, Palestina, rio Turvo, Boturuna, 2 d&c, 48,8 e 51,4 mm CP.
- Bryconella pallidifrons* – MZUSP 17486, Brasil, Amazonas, Fonte Boa, Solimões, Lago Mari-Mari, Ati-Paraná, NW de Fonte Boa, 30ex., 2 d&c, 19 e 19,3 mm CP.
- Bryconexodon juruenae* - DZSJRP 6727, Brasil, Mato Grosso, Carlinda, riacho Corgão (ponto médio), Teles Pires, Tapajós, 1 ex.; DZSJRP 6731, Brasil, Mato Grosso, Carlinda, riacho Corgão (ponto médio), Teles Pires, Tapajós, 5 ex., 1 d&c, 83 mm CP.
- Coptobrycon bilineatus* - DZSJRP 6610; Brasil, São Paulo, Bertioga, rio Itatinga, sob a ponte de concreto, 2 Km do centro de visitantes do Parque das Neblinas, 150 ex.; DZSJRP 6890, Brasil, São Paulo, Bertioga, Parque das Neblinas, desembocadura de riacho afluente da margem direita do rio Itatinga, 5ª ponte de madeira na estrada de terra saindo do centro de visitantes do parque, 2 d&c, 28,1 e 36,3 mm CP.
- Deuterodon iguape* – DZSJRP 2051, Brasil, São Paulo, Pariquera-Açu, Cedaval Setor Sul, riacho cercado arrozal alagado, BR 116 Km 461, 24 ex., 2 d&c, 35,7 e 44,2 mm CP.
- Grundulus cochae* – Parátipos: DZSJRP 7498, Colômbia, Narino, Pasto, Laguna de La Cocha, 3 ex., 1 d&c, 30,4 mm CP.
- Gymnocorymbus ternetzi* - DZSJRP 2808, Brasil, Mato Grosso do Sul, Miranda, rio Miranda, Morro do Azeite, fazenda Bodoquena, drenagem do rio Paraguai, 25 ex., 2 d&c, 30,4 e 37,4 mm CP; DZSJRP 10858, Brasil, exemplares de aquário, 3 ex.
- Hasemania crenuchoides* – Holótipo: MZUSP 52732, Brasil, Distrito Federal, córrego Planaltina, rio São Bartolomeu, drenagem do rio Corumbá, rio Paranaíba, alto rio Paraná, 1 ex.; Parátipos: MHNG 2594.044, Brasil, Distrito Federal, córrego Planaltina, rio São Bartolomeu, drenagem do rio Corumbá, rio Paranaíba, alto rio Paraná, 2 ex.; DZSJRP 11039, Brasil, Distrito Federal, Brasília, córrego Paranozinho, afluente do Sobradinho, rio São Bartolomeu, drenagem do rio Paranaíba, 47 ex., 4 d&c, 33,8 – 50,7 mm CP .
- Hasemania melanura* – Parátipos: FMNH 54385, Brasil, Porto União, Rio Iguaçu, 39 ex., 3 d&c, 28,2 - 31,7 mm CP.
- Hasemania* sp. n.- DZSJRP 8730, Brasil, Minas Gerais, Uberaba, nascente do rio Uberaba, BR 262, 133, 4 d&c, 29,6 – 41,5 mm CP.
- Hollandichthys* aff. *multifasciatus* – DZSJRP 2293, Brasil, São Paulo, Jacupiranga, fazenda S.E.A.R.A. (riacho dentro da mata), drenagem do rio Ribeira de Iguape, 5 ex.; DZSJRP 5157, Brasil, sem dados de coleta, provavelmente rio Ribeira de Iguape, 1 d&c, 76,8 mm CP.
- Hyphessobrycon bentosi* – MZUSP 77528, Brasil, Amazonas, rio Japurá em Serrinha, 18 ex., 2 d&c, 22,5 e 23,6 mm CP.

- Hyphessobrycon coelestinus* – DZSJRP 7905, Brasil, Distrito Federal, Planaltina, córrego Tabatinga, drenagem do rio Tocantins, reserva de Águas Emendadas, 8 ex., 1 d&c, 22,9 mm CP.
- Hyphessobrycon compressus* – UFRGS 9683, Guatemala, Peten, Laguna de Peten along CAN airfield, near middle of S shore of Southern arm of lake, 6 de 50 ex., 2 d&c, 30, 7 e 38,8 mm CP; MZUSP 18383, Belize R. Cayo, Belize Savanna pool (middle) mi 15 in Western Hwy behind D. Meyer's, 3 ex.
- Hyphessobrycon diancistrus* – Parátipos: MZUSP 13179, Colômbia, Vichada, San Jose de Ocune, rio Vichada, about 50 km West of San Jose de Ocune, 2 ex.. Material não tipo: MZUSP 29845, Brasil, Amazonas, rio Negro, Lago Central, Ilha de Buiu-açu, 19 ex.; MZUSP 17682, Brasil, Amazonas, Lagoa Central, margem esquerda do rio Negro, entre os rios Camaraú e Apaú, 3 ex.; MZUSP 96516, Venezuela, Bolívar, Cedeño, drenagem do rio Orinoco, rio Parguaza, comunidade de Puente Parhueña, 16 ex.; MZUSP 29848, Brasil, Amazonas, Negro, rio Negro, confluência com o rio Urubaxi, 30 de 4223 ex., 4 d&c, 20,7 – 24,6 mm CP.
- Hyphessobrycon eilyos* – DZSJRP 3092, Brasil, Mato Grosso, Alto Araguaia, lagoa a 16 Km de Alto Araguaia, aos pés da Serra do Torto, rio Araguaia, 16 ex., 1 d&c, 22,9 mm CP.
- Hyphessobrycon epicharis* – Parátipos: MZUSP 42379, Venezuela, Terr. Fed. Amazonas, Dep. Rio Negro, small caño off Caño Urami, just upriver (rio Negro) from Santa Lucia, 3 d&c de 55 ex.
- Hyphessobrycon eques* - DZSJRP 4754, Brasil, São Paulo, Rosana, Usina Hidrelétrica de Rosana, rio Paranapanema (limpeza de turbinas), 84 ex., 3 d&c, 27,3 – 29,5 mm CP.
- Hyphessobrycon erythrostigma* – MZUSP 26325, Peru, Iquitos, Moronacocha, prov. Mayana, Depto. Loreto, 3 d&c de 18 ex.
- Hyphessobrycon megalopterus* – MZUSP 52462, Brasil, Mato Grosso, Cáceres, rio Paraguai em Cáceres e arredores, 11 ex., 1 d&c., 15,1mm.
- Hyphessobrycon micropterus* – MZUSP 90825, Brasil, Minas Gerais, várzea da Palma, São Francisco, Lagoa da Olaria, lagoa marginal do rio das Velhas, 10 ex., 1 d&c, 23,3 mm CP.
- Hyphessobrycon takasei* – MZUSP 29842, Brasil, Amapá, Araguari, rio Cupixi, ponte na Estrada para a Serra do Navio (boca do igarapé), 2 d&c de 32 ex.
- Jupiaba polylepis* – MZUSP 52237, Brasil, Tocantins, Sandolândia, lagoas marginais do rio Água Fria, estrada entre Sandolândia e a barra do rio Verde, 10 ex., 1 d&c, 34,2 mm CP.
- Microchemobrycon* sp. – DZSJRP 8638, Brasil, Goiás, Doverlândia, rio Araguaia, 20 ex., 2 d&c, 21,6 – 23,2 mm CP.
- Moenkhausia bonita* – DZSJRP 11372, Brasil, Mato Grosso, Tangará da Serra, afluente do rio Sepotuba, alto rio Paraguai, 193 ex., 3 d&c, 32,8 – 34,5 mm CP.
- Moenkhausia hemigrammoides* – MZUSP 30531, Brasil, Roraima, rio Branco, cachoeira do Bem Querer, igarapé, 4 de 1586 ex.; MZUSP 92936, Brasil, Amazonas, Negro, igarapé Castanha, afl. Rio Tiquié, Sítio Belém pouco

abaixo da comunidade de Santa Rosa, 20 de 59 ex., 1 d&c, 30,7 mm CP.; MZUSP 30322, Rio Uraricoera, Maracá, 55 ex., 3 d&c, 25 - 31, 8 mm CP.; MZUSP 30323, Brasil, Rio Branco, cachoeira Bem-querer, 12 ex.; MZUSP 38259, Suriname, Nickerie Dist. small stream entering stream located about 200 m upriver of Dalbana creek mouth (Corantijn), 14 ex.; MZUSP 32278, Suriname, Nickerie, Dist. small creek entering Lucie River, about 3 Km upstream from junction of Lucie and Corantijn, 8 ex.; MZUSP 38275, Suriname, Nickerie Dist. stream entering south side of Lucie river about 200 m downstream of ferry crossing, 56 ex.

Moenkhausia intermedia – DZSJRP 420, Brasil, São Paulo, Mirassolândia, rio Preto, Macaúbas, rio Grande, 8 ex, 1 d&c, 53,9 mm CP.

Moenkhausia sanctaefilomenae – DZSJRP 9217, Brasil, São Paulo, Nhandeara, ribeirão Bom Sucesso, abaixo da SP 461, 11 ex, 1 d&c, 48,2 mm CP.; DZSJRP 3817, Brasil, São Paulo, Iguapé, córrego da Barra Funda, drenagem do rio Preto, 2 d&c, 27 e 41 mm CP.

Moenkhausia xinguensis – MZUSP 91690, Brasil, Mato Grosso, Paranatinga, Xingu, rio Culuene, na futura área da PHC Paranatinga II, 15 de 257 ex., 2 d&c, 43,2 e 44,8 mm CP.

Oligosarcus pinto - DZSJRP 7768, Brasil, São Paulo, Valparaíso, córrego da Queixada, afluente do córrego 15 de Janeiro, fazenda Paturi/Queixada, drenagem do rio Aguapeí, 21 ex., 2 d&c, 44,4 e 51,4 mm CP.

Paracheirodon axelrodi – MZUSP 58337, Brasil, Amazonas, Negro, Castanhal Santa Rita, igarapé Anapichi, 19 ex., 2 d&c, 25,4 e 25,9 mm CP.

Parapristella georgiae - MCP 14922, Brasil, Amazonas, Boa Vista, confluência do rio Negro com o rio Urubaxi, drenagem do Alto rio Negro, 8 ex., 1 d&c, 30,7 mm CP; MZUSP 57493, Brasil, Amazonas, Santa Isabel do rio Negro, Paricatuba, lagoa na margem do rio Negro, 10 de 130 ex., 2 d&c, 29,4 – 30,7 mm CP.

Petitella georgiae – MZUSP 59275, Brasil, Rondônia, Madeira, rio Machado, lago do Cururu, 20 de 176 ex., 2 d&c, 30,5 e 30, 9 mm CP.

Pristella maxillaris – MZUSP 66678, Brasil, Amapá, savanas alagadas, Amazonas, 13 de 18 ex., 2 d&c, 31,3 e 32,8 mm CP.

Psellogrammus kennedyi – MCP 16853, Brasil, Bahia, São Francisco, rio da Olaria, 30 km E de Malhada na estrada para Guanambi, 10 de 40 ex., 2 d&c, 24 e 31 mm CP.; MNRJ 16341, Brasil, Minas Gerais, Manga, córrego do Retiro, cabeceira da lagoa do Sossego, margem direita do rio São Francisco, Mocambinho, 7 de 15 ex.; MNRJ 20554, Brasil, Mato Grosso, Cuiabá, pequeno tributário do rio Aricá-Açu, BR 364, a leste de Cuiabá, 5 de 11 ex.

Tetragonopterus argenteus – DZSJRP 526, Mato Grosso do Sul, Miranda, rio Miranda, Morro do Azeite, Fazenda Bodoquena, 1 ex.; DZSJRP 3834, Brasil, Mato Grosso do sul, Miranda, rio Miranda, Morro do Azeite, Fazenda Bodoquena, 2 d&c, 44,5 e 52 mm CP.

Thayeria obliqua - MZUSP 29391, Brasil, Amazonas, confluência do rio Negro com o rio Urubaxi, 10 de 43 ex., 34,2 e 34,6 mm CP.

2.2- Clado A (*sensu* Malabarba & Weitzman, 2003)

Bryconamericus exodon - MZUSP 28026, Brasil, Mato Grosso, Poconé, rio Cuiabá (viveiro de pássaros), 98 ex., 1 d&c, 43,1 mm CP.; MZUSP 53947, Paraguai, Concepcion, rio Apa, em região de corredeira, 2 ex.

Piabina argentea – DZSJRP 6338, Brasil, São Paulo, Nova Aliança, rio Borá, entre Nova Aliança e Potirendaba, drenagem do rio Tietê, 29 ex.; DZSJRP 443, Brasil, São Paulo, Irapuã, córrego afluente do rio Barra Mansa, afluente do rio Tietê, 1 d&c, 45,2 mm CP.

Rhinopetitia myersi – DZSJRP 8499, Brasil, Goiás, Doverlândia, rio Araguaia, 3 ex., 1 d&c, 29,4 mm CP.

2.3- Subfamília Aphyocharacinae

Aphyocharax anisitsi – DZSJRP7573, Brasil, Mato Grosso do Sul, Nova Andradina, córrego do Laranjal, rio Ivinhema, 24 ex., 2 d&c, 28,3 e 29 mm CP.

Aphyocharax pusillus – MZUSP 80044, Brasil, Amazonas, Tefé, Solimões, boca do Lago Caiambé, abaixo de Tefé, 6 de 25 ex., 1 d&c, 29,6 mm CP

2.4- Subfamília Characinae

Roeboides bonariensis –DZSJRP 536, Brasil, Mato Grosso do Sul, Miranda, rio Miranda, Morro do Azeite, fazenda Bodoquena, drenagem do rio Paraguai, 6 ex., 1 d&c, 50,7 mm CP.

Phenacogaster franciscoensis – MZUSP 83831, Brasil, Bahia, Formosa do Rio Preto, São Francisco, rio Sapão, bacia do rio Preto, à 1 Km do povoado de São Marcelo, 6 de 10 ex., 2 d&c, 29,6 e 30,4 mm CP.

2.5- Subfamília Iguanodectinae

Iguanodectes spilurus – DZSJRP 8365, Brasil, Mato Grosso, Barra do Garças, rio Corrente, bacia do rio das Mortes (Araguaia), ponte na BR158, 2 ex., 1 d&c, 61,7 mm CP.

2.6- Subfamília Cheirodontinae

Cheirodon interruptus – MCP 11613, Uruguai, Cerro Largo, Uruguai, lagoa a 10 m do rio Negro, 10 de 77 ex., 2 d&c, 36,6 e 40,6 mm CP.

Serrapinnus heterodon - DZSJRP 2012, Brasil, São Paulo, Mirassolândia, rio Preto, Macaúbas, rio Grande, 69 ex., 30,4 – 32,1 mm CP.

Serrapinnus notomelas - DZSJRP 7707, Brasil, São Paulo, Lavínia, córrego Água do Tabajarinho (à jusante da represa), afluente do córrego 15 de Janeiro, drenagem do rio Aguapeí, 31 ex., 2 d&c, 27,9 e 30 mm CP.

2.7- Subfamília Stethaprioninae

Poptella paraguayensis – DZSJRP 627, Brasil, Mato Grosso do Sul, Miranda, rio Miranda, Morro do Azeite, Fazenda Bodoquena, 27 ex., 2 d&c, 40 e 43,2 mm CP.

Stethaprion erythropros – MZUSP 30215, Brasil, Rondônia, rio Madeira, Calama (praia), 5 de 12 ex., 1 d&c, 35,7 mm CP.

2.8- Grupos mais basais ou grupos irmãos de Characidae

Brycinus longipinnis – DZSJRP 3795, África, Ghana, Talkoradion, Tarkwa Road, state loc., 1 d&c, 76,2 mm CP.

Brycon cf. *pesu* – DZSJRP 3997, Brasil, Mato Grosso, Itaúba, rio Teles Pires, afluente do rio Tapajós, próximo a Canaã, 1ex.; DZSJRP 3803, Brasil, Mato Grosso, Itaúba, rio Teles Pires, afluente do rio Tapajós, próximo a Canaã, 1 d&c, 88,8 mm CP.

Bryconops melanurus - DZSJRP 6648, Brasil, Mato Grosso, Cuiabá, rio Aricá, afluente do rio Cuiabá, km 358 da BR 364, rio Paraguai, 1ex.; DZSJRP 6785, Brasil, Mato Grosso, Carlinda, riacho corgão, afluente do rio Teles Pires, Tapajós, 2 ex., 1 d&c, 51,4 mm CP.

Chalceus spilogyros – MZUSP 19698, Brasil, Pará, lagoa Jacaré, rio Trombetas, 3 de 18 ex., 1 d&c, 141,8 mm CP.

Lignobrycon myersi – MCP 36737, Brasil, Bahia, Leste, rio Cachoeira em Nova Ferradas, 2 de 12 ex., 1 d&c, 51,7 mm CP.

Serrasalmus maculatus – DZSJRP 1903, Brasil, São Paulo, São José do Rio Preto, represa IPA, drenagem do rio Grande, 7 ex., 1 d&c, 47,4 mm CP.

Salminus hilarii – DZSJRP 532, Brasil, São Paulo, divisa de Urupês e Irapuã, córrego da Figueira, afluente do rio Cubatão ou Barra Mansa, 3 ex.; DZSJRP 3833, Brasil, São Paulo, divisa de Urupês e Irapuã, córrego da Figueira, afluente do rio Cubatão ou Barra Mansa, 1 d&c, 74,8 mm CP.

Triportheus nematurus – DZSJRP 623, Brasil, Mato Grosso do Sul, Miranda, Morro do Azeite, Fazenda Bodoquena, 18 ex., 1 d&c, 49,9 mm CP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- Redescrição e descrição osteológica de *Hemigrammus unilineatus*

1.1- Redescrição

***Hemigrammus unilineatus* (Gill, 1858)**

Figura 1

Poecilurichthys (*Hemigrammus*) *unilineatus* Gill, 1858: 420 (descrição original; espécie-tipo do subgênero por designação original; localidade-tipo Western Portion of the Island of Trinidad, W. I. – Trinidad and Tobago – material tipo desconhecido); Günther, 1864: 317 (catálogo).

Tetragonopterus unilineatus - Eisingmann & Eisingmann, 1891: 54 (catálogo); Ulreyi 1895: 271 e 285.(lista de espécies, chave de identificação); Gilbert, 1900: 163 (catálogo)

Hemigrammus unilineatus - Eisingmann & Ogle, 1907: 12; Eisingmann, 1910: 436; Ellis, 1911: 162 (lista de espécies); Eisingmann, 1918: 141 (redescrição, chave, lista sinonímica); Géry, 1977: 510 (chave); Lima et al, 2003: 133 (catálogo, lista sinonímica)

Hemigrammus unilineatus cayennensis Géry, 1959: 248 (descrição); Planquette, Keith & Le Bail, 1996: 282 (catálogo)

Material examinado: ANSP 70182, West Indies, Trinidad/Tobago, sent from Port-of-Spain, 1 ex.; ANSP 147082, West Indies, Trinidad/Tobago, La Selva river, 2 ex.; UFPB 3958, Brasil, Paraíba, rio Caiana, afluente da margem direita do rio Camarutuba, Reserva Biológica Guaribas, 8 ex.; MZUSP 65409, Suriname, Distrito Brokopondo, Maykaboeka Creek, Gros Rosebel Area, Area de concessão Golden Star, 2 d&c, 25,7 e 28,5 mm CP; MZUSP 63759, Brasil, Pernambuco, Igarassu, igarapé Jacoca (também chamado Tabatinga), Refúgio Ecológico Charles Darwin, 11 ex.; MZUSP 78011, Brasil, Rondônia, Calama, igarapé de água preta, 20 ex.; MZUSP 6278, Brasil, Amazonas, Lago Castro, boca do rio Purus, 6 ex.; MZUSP 17877, Brasil, Pará, igarapé Açú, perto de São Domingos do Capim, 1 ex.; MZUSP 16534, Brasil, Pará, Utinga, Belém, 2 ex.; MZUSP 16897, Brasil, Pará, Belém, 1 ex.; MZUSP 16543, Brasil, Pará, Castanhal, drenagem do rio Capim, rio Apeu, Boa Vista, 39 ex.; MZUSP 103617, Equador, drenagem do rio Napo, rio Tambococha, quebrada a 3.000 m de la confluencia em el rio Yasuní, 5 ex.; MZUSP 17417, Brasil, Amazonas, Fonte Boa, drenagem do rio Solimões, Igarapé em Jacaré, próximo a Fonte Boa, 64 ex.

Diagnose

Hemigrammus unilineatus se diferencia de todas as espécies de Characidae, exceto *Moenkhausia hemigrammoides* por apresentar: uma mancha

negra, conspícua e oblíqua sobre a nadadeira anal, começando na base dos primeiros raios simples, atravessando a porção mediana dos raios seguintes e terminando na ponta do 2º - 4º raio ramificado da nadadeira (vs. macha ausente ou não oblíqua em todas as demais espécies de Characidae); uma mancha na região ventral do corpo, anterior à nadadeira anal e contínua com a mancha da nadadeira anal (vs. mancha na região anterior do corpo ausente). Diferencia-se de *Moenkhausia hemigrammoides* por apresentar linha lateral incompleta (vs. linha lateral completa). Diferencia-se ainda das demais espécies de *Hemigrammus*, exceto *H. ulreyi*, *H. coeruleus* e *H. elegans* por apresentar uma mancha negra sobre os raios da nadadeira dorsal (vs. mancha negra na nadadeira dorsal ausente). Diferencia-se de *H. ulreyi* pela ausência de uma linha negra na base da nadadeira anal (vs. linha negra presente) e presença de uma mancha negra conspícua, delimitada e distribuída horizontalmente sobre a região mediana da nadadeira dorsal (vs. mancha negra mais clara, não delimitada e distribuída verticalmente sobre os primeiros raios da nadadeira, da base até a ponta). Diferencia-se ainda de *H. coeruleus* pela ausência de mancha negra na nadadeira peitoral (vs. presença); presença de uma mancha negra conspícua, delimitada e alongada horizontalmente sobre a região mediana da nadadeira dorsal (vs. mancha negra mais clara, não delimitada e alongada verticalmente sobre os raios da nadadeira em *H. coeruleus*) e 22-27 raios ramificados na nadadeira anal (vs. 20-22 raios ramificados). Finalmente, diferencia-se de *H. elegans* pela presença de mácula umeral (vs. ausência) e presença de uma mancha negra conspícua, delimitada e alongada horizontalmente sobre a região mediana da nadadeira dorsal (vs. mancha negra mais clara, não delimitada e alongada verticalmente sobre os raios da nadadeira em *H. elegans*).

Descrição: Dados morfométricos e merísticos na tabela 2.

Corpo comprimido, moderadamente alongado, maior altura do corpo logo à frente da nadadeira dorsal. Perfil dorsal da cabeça reto, do focinho até o final do processo occipital. Perfil dorsal do corpo convexo, do final do processo occipital até o final da nadadeira dorsal; aproximadamente reto e inclinado ventralmente, do final da nadadeira dorsal até a nadadeira adiposa; levemente côncavo no pedúnculo caudal. Perfil ventral da cabeça convexo, do focinho até o

final do istmo. Perfil ventral do corpo convexo, do istmo até a origem da nadadeira anal, reto e inclinado dorsalmente da origem até o final da nadadeira anal; levemente côncavo no pedúnculo caudal.

Focinho arredondado. Boca terminal, maxilas iguais em tamanho (Figura 11). Pré-maxilar com duas séries de dentes; série externa com 3 (9), 4 (20) ou 5 (1) dentes tricuspidados e alinhados, série interna com 5 (26), 6 (3) ou 7 (2) dentes cônicos, tri, tetra ou pentacuspidados; o primeiro dente (próximo à junção dos pré-maxilares) e o 5º ao 7º dentes (próximos ao maxilar) com o menor número de cúspides (muitas vezes o 6º e 7º são cônicos), e o 2º ao 4º dentes o maior número de cúspides (Figura 11). Dentes da série interna do pré-maxilar diminuindo de tamanho do 1º ao 6º ou 7º; em muitos exemplares, cúspides laterais muito pouco desenvolvidas (especialmente nos dentes com mais de três cúspides), sendo melhor visualizadas em exemplares diafanizados (Figura 11). Maxilar com 3 (7), 4 (5), 5 (9), 6 (7) ou 7 (1) dentes cônicos, bi ou tricuspidados (Figura 11). Dentário com uma única série de dentes, 4 (27) ou 5 (3) dentes anteriores e maiores, tetra, penta ou hexacuspidados, seguidos por 10 a 11 (2) dentes menores, tricuspidados (geralmente 1 ou 2 dentes apenas) e/ou cônicos (a maioria) (Figura 11).

Nadadeira dorsal com ii, 9 (29) raios. Nadadeira adiposa presente. Extremidade posterior da nadadeira peitoral com i, 10 (5), 11 (18) ou 12 (6) raios, atingindo os raios da nadadeira pélvica. Nadadeira pélvica com i, 7 (28) raios, extremidade posterior atingindo a origem da nadadeira anal. Nadadeira anal acentuadamente falcada, último raio simples e três a quatro primeiros ramificados muito mais longos que os demais (aproximadamente o dobro), a partir do 5º a 6º raio ramificado ocorre uma diminuição brusca de tamanho e a partir daí os raios seguintes diminuem gradualmente de tamanho em sentido posterior; anal com iii-iv, 22 (1), 23 (2), 24 (10), 25 (5), 26 (7) ou 27 (2) raios. Nadadeira caudal furcada, lobos iguais em tamanho e afilados, com 9 + 8 (1) ou 10 + 9 (22) raios principais.

Escamas ciclóides. Linha lateral incompleta, com 8 (3), 9 (1), 10 (3), 11 (5), 12 (4), 13 (5), 14 (3) ou 15 (1) escamas perfuradas e 18 (1), 19 (2), 20 (6), 21 (6), 22 (5) ou 23 (4) escamas não perfuradas. Cinco (18) ou 6 (7) séries longitudinais de escamas acima da linha lateral e 4 (21) ou 5 (4) séries longitudinais de escamas abaixo da linha lateral. Bainha de escamas ao longo

da base da nadadeira anal com 3 (2), 4 (4), 5(4) ou 6 (7) escamas cobrindo a base do raios mais anteriores da nadadeira. Nadadeira caudal com escamas cobrindo a porção mais proximal dos raios e se estendendo sobre os lobos, especialmente nas bordas, por cerca de 1/3 ou pouco mais de cada lobo. Primeiro arco branquial com 2 rastros no hipobranquial, 9-10 rastros no ceratobranquial, 1 rastro na cartilagem entre o ceratobranquial e o epibranquial e 6-7 rastros no epibranquial (2). Quatro raios branquiostégios (2).

Coloração em álcool (Fig. 1)

Corpo claro, castanho-amarelado. Cabeça com cromatóforos castanho-escuro pequenos distribuídos especialmente na região dorsal, no focinho e sobre o osso maxilar, diminuindo de concentração em sentido ventro-posterior, ausentes no ístmo. Cromatóforos castanho-escuro maiores que os do restante da cabeça e do corpo presentes em pequena quantidade sobre a região ventral do terceiro infra-orbital. Cromatóforos castanho-escuro em grande número sobre o opérculo. Guanina eventualmente presente sobre os ossos operculares e os infra-orbitais. Listra médio-dorsal castanho-escuro da cabeça até o final do pedúnculo caudal Cromatóforos castanho-escuro dispersos por todo o corpo, em menor quantidade na região correspondente à cavidade visceral. Apesar de dispersos por toda a superfície da escama, os cromatóforos castanho-escuro aparecem também contornando a margem livre das escamas, condição mais acentuada na região latero-dorsal do corpo, onde a margem livre das escamas é contornada por um número maior de fileiras de cromatóforos castanho-escuro que as da região latero-ventral do corpo, porém sem formar um padrão reticulado. Mácula umeral pouco conspícua e verticalmente alongada. Listra médio-lateral estreita e relativamente incospícua, de pouco depois da mácula umeral até aproximadamente a metade do pedúnculo caudal. Cromatóforos castanho-escuro dispersos sobre o pedúnculo sem formar mancha característica. Nadadeiras peitorais, pélvicas e caudal sem manchas, com cromatóforos dispersos. Nadadeira dorsal com uma mancha negra, aproximadamente horizontal, muito conspícua, sobre a região mediana desde o primeiro raio simples até o 3º ao 5º ramificado; porções proximal e distal da nadadeira hialinas. Nadadeira anal com uma mancha negra muito conspícua e oblíqua, desde a base dos primeiros raios simples, atravessando obliquamente

os raios seguintes e terminando na ponta do 2º ao 4º raios ramificados. Uma mancha negra horizontalmente alongada na região ventral, anterior à nadadeira anal e contínua com a mancha da nadadeira anal.

Distribuição: Ampla; exemplares são relatados para a América Central e América do Sul, em rios de Trinidad e Tobago, rios costeiros da Venezuela, rios da Guiana, Equador, Suriname, Guiana Francesa e bacia do rio Amazonas (Lima *et al.*, 2003). Exemplares de *H. unilineatus* já foram também registrados em rios costeiros nos estados de Alagoas e Paraíba (Menezes *et al.*, 2007) e no estado de Pernambuco (Gilbert, 1900).

Comentários: A distribuição de *H. unilineatus* é bastante ampla, ocorrendo, além dos rios de Trinidad e Tobago, região da localidade-tipo, em drenagens costeiras da Venezuela, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e bacias dos rios Guaporé e Amazonas no Brasil; também registrados para rios costeiros nos estados de Alagoas, Paraíba e Pernambuco (Lima *et al.*, 2003; Menezes *et al.*, 2007, Gilbert, 1900). A grande amplitude geográfica da distribuição de *H. unilineatus* levanta dúvidas sobre o *status* taxonômico dessa espécie, não se sabendo se as diferentes populações realmente representam *H. unilineatus* ou se podem se tratar de espécies diferentes.

O padrão de colorido de exemplares coletados em diferentes localidades é praticamente idêntico, porém, dentre todos os exemplares que analisei, pude observar algumas diferenças em relação a número de escamas perfuradas na linha lateral, número de raios ramificados na nadadeira anal e especialmente número de cúspides nos dentes da série interna do pré-maxilar e número de dentes e cúspides dos dentes do maxilar. Em relação ao número de dentes e de cúspides dos dentes do maxilar (condição que mais me chamou a atenção dentre todas as diferenças encontradas), encontrei exemplares com cinco a sete dentes cônicos (ou a maioria cônico e apenas um ou dois bi ou tricuspídeos) (exemplares de Trinidad e Tobago, Suriname e Pará) e exemplares com três a cinco dentes, todos tricuspídeos ou cônicos e tricuspídeos (exemplares de Pernambuco, Paraíba, Equador, Rondônia e Amazonas). As contagens de dentes das diferentes populações (bem como a de escamas perfuradas na linha lateral e raios ramificados na nadadeira

dorsal), entretanto, se sobrepõem, tornando impossível a separação dessas populações em unidades diferentes; além disso, o número de exemplares analisados de *H. unilineatus* é pequeno frente a grande distribuição geográfica da espécie. Dessa forma todas as populações analisadas por mim foram aqui consideradas como sendo *H. unilineatus*. Weitzman & Palmer (1997a) relatam a observação de diferenças em proporções corporais e algumas contagens de diferentes populações de *H. unilineatus*, porém também se disseram incapazes de separar completamente essas populações.

É interessante notar que algumas das principais características utilizadas por Géry (1965a) para diferenciar *M. hemigrammoides* de *H. unilineatus* são a presença de uma linha lateral completa em *M. hemigrammoides* (vs. incompleta em *H. unilineatus*); dois a três (raramente um) dentes tricuspídeos no maxilar de *M. hemigrammoides* (vs. quatro a oito dentes em *H. unilineatus*) e 23 a 27 raios ramificados na nadadeira anal de *M. hemigrammoides* (vs. 22 a 25 raios ramificados em *H. unilineatus*). De acordo com as minhas observações e até mesmo com o apresentado por Géry (1965a) na descrição de *M. hemigrammoides*, a única característica efetiva para a separação total de *H. unilineatus* é a linha lateral incompleta na espécie-tipo de *Hemigrammus* e completa em *M. hemigrammoides*.

Infelizmente as séries de *H. unilineatus* depositadas em coleções são, na maioria das vezes, pequenas, especialmente aquelas referentes à Trinidad e Tobago, de onde a espécie foi descrita; além disso, os exemplares tipo da espécie estão perdidos. Entretanto, diante de todo o exposto é fácil constatar que uma revisão taxonômica de *H. unilineatus* é necessária, com o intuito de definir as características diagnósticas da espécie, esclarecer as diferenças observadas entre suas diferentes populações, definir sua real distribuição e separá-la mais adequadamente de *M. hemigrammoides*.

1.2- Descrição Osteológica

Material examinado: MZUSP 65409, Suriname, Distrito Brokopondo, Maykaboeka Creek, Gros Rosebel Area, Area de concessão Golden Star, 2 d&c, 25,7 e 28,5 mm CP.

Neurocrânio – Figuras 2 e 7

Mesetmóide com a porção anterior, até a origem das projeções laterais, triangular em vista dorsal; região mediana, entre as projeções laterais e o frontal, convexa em vista dorsal; projeções laterais triangulares. Vômer mais largo anteriormente, com uma leve reentrância na região mediana anterior, porém sem dividir essa região em duas partes distintas; porções laterais da região mais anterior do vômer visíveis em vista dorsal, lateralmente ao mesetmóide, com o pré-maxilar e nasal removidos. Frontal aproximadamente retangular, com a margem anterior arredondada. Fontanela craniana ampla, do mesetmóide ao supra-occipital, separando completamente os frontais e parietais medialmente, exceto na trabécula epifiseana. Etmóide lateral curto, com grande parte de sua superfície visível dorsalmente; ponte óssea entre o etmóide lateral e o vômer visível em vista dorsal com o pré-maxilar e o nasal removidos. Rinoesfenóide aproximadamente triangular, com duas regiões de ligação ao crânio, uma anterior, dirigida à junção dos etmóides laterais, e outra dorsal dirigida ao frontal. Órbita-esfenóide com uma ampla região de contato com o frontal, côncavo anteriormente e com uma projeção anterior alongada contactando o rinoesfenóide; porção posterior também com concavidade acentuada e uma projeção afilada em direção ao pteroesfenóide. Pteroesfenóide com a margem ventral ligeiramente côncava em vista lateral, desde o órbita-esfenóide até a região de contato com o esfenótico. Paresfenóide com curvatura ventral, terminando em bifurcação sob a região mediana do basioccipital. Processo lateral do esfenótico afilando e terminando em ponta, dirigida ventralmente. Pterótico com projeção lateral e posterior muito pequena e arredondada. Epoccipital delgado, com a porção mediana, entre as duas fossas pós-temporais, bastante estreitada em vista lateral; fossas amplas e completamente visíveis em vista lateral quando a cintura peitoral é removida. Exoccipital com a região posterior ventral em formato abaulado, bastante desenvolvida. Basioccipital com a região anterior, próximo à região de contato entre o pró-ótico e o exoccipital convexa e alta, região posterior, que fica abaixo do exoccipital côncava e mais baixa; porção posterior do basioccipital não atingindo a linha vertical que passa pela margem posterior do exoccipital. Processo posterior do supra-occipital ultrapassando a linha vertical

que passa pela região posterior do exoccipital e atingindo a vertical que passa aproximadamente pelo meio do complexo neural.

Maxilas – Figura 11

Pré-maxilar mais longo que alto, com duas séries de dentes; série externa com três a cinco dentes tricuspídeos e alinhados; série interna com cinco a sete dentes tri, tetra ou pentacuspídeos, alinhados e maiores que os da série externa. Maxilar com porção anterior mais delgada; três a sete dentes cônicos, bi ou tricuspídeos, na região mais anterior; porção posterior mais larga que a anterior; maxilar estendendo-se até a altura da região posterior do infra-orbital 2. Porção com dentes do maxilar mais curta que a porção sem dentes. Dentário relativamente curto, com a região posterior mais alta que a anterior; uma única série de dentes: quatro ou cinco dentes anteriores maiores, tetra, penta e/ou hexacuspídeos, seguidos por 10 a 11 dentes tricuspídeos (geralmente 1 ou 2 mais anteriores) e cônicos menores. Corono-meckeliano pouco desenvolvido, quase totalmente encoberto pela cartilagem do ângulo-articular em vista medial.

Infra-orbitais, Nasal e Antorbital – Figuras 15 A e 16

Supra-orbital ausente. Infra-orbitais 1 a 6 presentes; sendo o 3 o maior e o 6 o menor, muito reduzido, restrito quase que totalmente ao canal latero-sensorial, com apenas uma lâmina óssea delgada. Canal latero-sensorial na porção interna de todos os infra-orbitais; infra-orbital 1 com canal ausente na região mais anterior do osso; infra-orbitais 4 e 5 com canal um pouco deslocado para porção central do osso. Nasal delgado, com a mesma largura em toda a extensão, levemente convexo. Antorbital com a região dorsal delgada e a região ventral mais larga e abaulada.

Arco Palatino, Suspensório e Ossos Operculares – Figuras 19 A e 20

Palatino em forma de ampolheta, com uma constrição mediana e as porções anterior e posterior mais largas. Mesoptergóide triangular, com a região anterior, em contato com o palatino, mais estreita e a posterior (base do triângulo) mais larga, sobrepondo-se ao quadrado ventralmente. Ectoptergóide alongado, região anterior, em contato com o palatino, mais larga, região

posterior delgada e apenas contatando o quadrado. Quadrado mais longo que alto. Simplético delgado, com aproximadamente a mesma largura em toda extensão, estendendo-se desde pouco depois da extremidade anterior do interopérculo até próximo ao hiomandibular. Metapterigóide mais baixo anteriormente e mais alto na região posterior; com uma projeção óssea laminar médio-dorsal bastante desenvolvida, acompanhando a altura do mesopterigóide. Metapterigóide com intersecção com o mesopterigóide anteriormente e com o hiomandibular posteriormente; ligado ao quadrado anteriormente por uma grande região cartilaginosa e ventro-posteriormente por uma cartilagem bastante delgada. Hiomandibular aproximadamente retangular até a região de contato com a porção dorsal do metapterigóide, onde ele forma uma superfície oblíqua para encaixe do metapterigóide; leve concavidade na região médio-anterior. Pré-opérculo com canal sensorial largo e ramificado, atingindo a margem dorsal do hiomandibular e opérculo. Interopérculo baixo e pontegudo anteriormente e alto e arredondado na região posterior, estendendo-se do ângulo-articular até pouco depois da margem posterior do pré-opérculo. Opérculo com a região posterior mais de duas vezes mais larga que a anterior, com uma concavidade dorso-posterior acentuada. Subopérculo mais alto na região anterior e afilado na região posterior, estendendo-se de pouco antes da margem anterior até o final da margem posterior do opérculo.

Arco Hióideo e Arco Branquial – Figuras 22, 23 B e 24

Cerato-hial posterior com uma fenestra alongada horizontalmente e localizada na região mais dorsal do osso. Quatro raios branquiostégios. Basi-hial triangular e alongado; porção anterior aproximadamente duas vezes mais larga que a posterior, alguns exemplares podem apresentar o basi-hial tendendo ao formato retangular, com a região anterior pouco mais larga que a posterior. Basibranquiais retangulares, com a região anterior pouco mais larga que a posterior, delgados e alongados, sendo o primeiro mais curto que os demais. Hipobranquiais cerca de 1/3 a 1/4 do comprimento dos ceratobranquiais. Hipobranquial 3 e ceratobranquial 4 com projeção óssea antero-dorsal afilada. Placa dentígera do ceratobranquial 5 triangular. Rastros branquiais setiformes, com cteniiis, porém em pequeno número e esparsos. Rastros branquiais dos epibranquiais decrescendo de tamanho em sentido

antero-posterior. Primeiro arco branquial com 2 rastros no hipobranquial, 9-10 rastros no ceratobranquial, 1 rastro na cartilagem entre o ceratobranquial e o epibranquial e 6-7 rastros no epibranquial. Ceratobranquiais 3 e 4 e epibranquiais 1 a 3 com duas séries de rastros, a segunda série é mais interna e os rastros são menores e menos ossificados. Faringo-branquial 1 triangular e pouco menor que o 2 e 3; faringo-branquial 2 aproximadamente retangular; faringo-branquial 3 também triangular, porém bem mais longo que o 1 e com dentes na face medial. Porção anterior do uro-hial bifurcada; abas laterais estreitas, bastante alongadas e fundidas medianamente. Eixo médio ventral do uro-hial se prolongando além das abas laterais.

Aparelho de Weber e Supraneurais – Figura 26 e 33 A

Complexo neural aproximadamente triangular, com a base voltada para os arcos neurais 3 e 4; região antero-dorsal convexa e pósterodorsal côncava. Escáfio ovalado em vista lateral. Intercalário delgado em vista lateral, dirigido antero-lateralmente e localizado pouco acima do processo lateral do centro vertebral 2. Centro vertebral 1 quase totalmente visível em vista lateral, com apenas uma pequena região encoberta pelo processo lateral do centro vertebral 2 e pelo trípode. Arco neural 3 com um processo dorsal sobreposto ao arco neural 4 e um processo transversal, afilado e direcionado ao escáfio. Arco neural 4 com grande entalhe posterior e com espinho neural estendendo-se pouco além da porção posterior do complexo neural. Trípode triangular e amplo, com uma projeção delgada, posterior e medial à primeira costela pleural. Primeira costela pleural curta e larga. Quatro supraneurais distribuídos desde o aparelho de Weber, após o espinho neural da quarta vértebra, até a nadadeira dorsal, todos bastante delgados, alguns com a região dorsal pouco mais larga que a ventral.

Cintura e Nadadeira Peitoral – Figura 27

Coracóide com aproximadamente a mesma altura em toda extensão, formando uma fenestra grande e ovalada com o cleitro. Cleitro levemente inclinado para a frente. Supracleitro com um processo dorsal alongado que contata o pós-temporal medialmente. Pós-temporal largo e globoso ventralmente, afilando progressivamente e terminando em ponta. Extra-

escapular alongado e com duas pequenas projeções laterais arredondadas. Pós-cleito 1 com a região ventral arredondada e a dorsal arredondada também ou mais afilada; ligado à porção mais posterior do supra-cleito e separado dos demais componentes da série. Pós-cleito 2 oval e alongado verticalmente, sendo cerca de duas vezes mais comprido que o pós-cleito 1. Pós-cleito 2 ligado dorsalmente à região mais posterior do cleito e ventralmente ao pós-cleito 3. Pós-cleito 3 longo e sinuoso, com uma projeção óssea posterior globosa bastante desenvolvida, ocupando cerca de 1/3 do comprimento do osso. Pós-cleito 3 localizado entre o pós-cleito 2 e a escápula e estendendo-se pouco além da linha horizontal que passa pela margem ventral do coracóide. Escápula bifurcada dorsalmente em um ramo mais retangular, anterior, ligado ao cleito e outro mais arredondado, posterior. Mesocoracóide delgado e com a base larga. Nadadeira peitoral com i, 10 a 12 raios.

Cintura e Nadadeira Pélvica – Figura 31

Osso pélvico aproximadamente triangular. Processo isquiático sinuoso formando um V invertido e com extremidade posterior cartilaginosa. Nadadeira pélvica com i, 7 raios.

Nadadeira Dorsal, Adiposa, Anal e Caudal – Figuras 32, 34 e 35

Primeiro radial proximal da nadadeira dorsal amplo e bifurcado anteriormente; demais radiais proximais simples e mais delgados, diminuindo progressivamente de tamanho em sentido posterior. Nadadeira dorsal com ii, 9 raios. Nadadeira adiposa presente.

Nadadeira anal longa com iii-iv, 22 a 27 raios; primeiro, segundo e terceiro radiais proximais quase do mesmo tamanho, sustentando todos os raios simples e os dois primeiros ramificados da nadadeira; demais radiais proximais progressivamente mais curtos em sentido posterior. Último raio simples e 1-3 primeiros ramificados muito longos, cerca de duas vezes mais longos que os demais raios; a partir do último ramificado longo ocorre uma diminuição brusca de tamanho, os demais raios são sub-iguais e diminuem de tamanho suavemente em sentido posterior. Nadadeira caudal com lobos iguais em tamanho; com sete hipurais, o primeiro e o segundo (fundidos e separados do centro composto) e o quarto são mais largos que os demais. Processo

neural especializado bem desenvolvido, com uma projeção afilada na região dorsal. Com 10 raios procorrentes dorsais e 8 raios procorrentes ventrais. Nadadeira caudal com 9 a 10 raios principais no lobo superior e 8 a 9 raios principais no lobo inferior.

2- Análise Filogenética

2.1- Caracteres

Segue abaixo uma relação com os 165 caracteres examinados obtidos através da observação de osteologia, de morfologia externa e de padrão de colorido, sintetizados na tabela 3. A busca por trabalhos que utilizaram o mesmo caráter não foi feita de modo exaustivo, tendo sido mais direcionada para aquelas produções com referência à Characidae, sendo assim, muitos trabalhos disponíveis podem não ter sido citados na presente análise. Além disso, na maioria das vezes, os caracteres utilizados por mim são codificados de forma diferente em relação àqueles citados nas referências.

Crânio

1- Fontanela craniana (ic – 1,0)

(Malabarba, 1998: 1; Buckup, 1998: 9; Vari, 1995: 26; Serra, 2003: 1; Mirande, 2009: 22):

0- ausente

Brycon cf pesu

1- presente (Figuras 2 - 6)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp. n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp. n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp.*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- Forma da fontanela do frontal (ic – 0,043)

0- triangular (Figuras 3 e 5)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- retangular (Figuras 2 e 6)

Bryconamericus exodon, *Bryconops melanurus*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus* sp n. *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Piabina argentea*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roebooides bonariensis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*

9- Indeterminado

Brycon cf *pesu*, *Brycinus longipinnis*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus pulcher*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*

3- Fontanela do frontal (ic – 0,100)

(Serra, 2003: 3; Moreira, 2007: 106):

0- restrita a uma pequena porção próximo à trabécula epifiseana (Figura

4)

Aphyocharax anisitsi, *Brycinus longipinnis*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*

1- desenvolvida e alongada, maior que a metade da distância entre a trabécula epifiseana e a extremidade anterior do frontal (Figuras 2 e 6)

Aphyocharax pusillus, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus*

ternetzi, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardeae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

Indefinido/Indeterminado

Brycon cf *pesu*

Dentro de Characidae o grau de desenvolvimento da fontanela craniana é muito variável. Nas espécies que apresentam a fontanela restrita a uma pequena porção próxima à trabécula epifiseana, as duas metades do frontal apresentam grande contato, ou o mesetmóide tem um prolongamento posterior, se aproximando muito da trabécula epifiseana. Já nas espécies que apresentam a fontanela bem desenvolvida, as duas metades do frontal também podem se sobrepor, mas em uma extensão muito menor, não reduzindo a fontanela a uma pequena região.

4- Frontal (ic – 0,050)

(Vari & Harold, 2001: 37; Serra, 2003: 2; Benine, 2004: 9; Marinho, 2009: 33; Mirande, 2009: 21)

0- metades não se contatam após o mesetmóide (Figuras 2, 5 - 6)

Bryconamericus exodon, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*,

Hyphessobrycon micropterus, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- metades se contatam ou sobrepõem após o mesetmóide (Figuras 3 -

4)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimorfico

Hemigrammus tridens

5- Fontanela do parietal (ic – 0,250)

0- retangular, com as margens laterais aproximadamente retas

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- abaulada, com as margens laterais convexas

Hemigrammus brevis, *Hemigrammus orthus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Stethaprion erythroptus*,

6- Ramo superior da linha lateral cefálica do frontal, próximo ao parietal

(ic – 0,167)

(Buckup, 1998: 16; Serra, 2003: 12; Moreira, 2007: 118).

0- presente, prolongando-se totalmente pelo parietal (Figuras 2, 6 – 8, 10)

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente, não se prolongando pelo parietal

Aphyocharax pusillus, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus tridens*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*

2- presente, com apenas uma pequena porção no parietal, não se estendendo ao longo de todo o osso

Hasemania melanura, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Lignobrycon myersi*, *Rhinopetitia myersi*

3- ausente (Figura 9)

Aphyocharax anisitsi, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Pristella maxillaris*

0, 1- Polimórfico

Cheirodon interruptus, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Paracheirodon axelrodi*

1, 2- Polimórfico

Hemigrammus huanuary

1, 3- Polimórfico

Hyphessobrycon takasei

7- Projeção anterior do mesetmóide (ic – 0,125)

0- triangular e larga, com as margens laterais confluentes (Figuras 2 – 3, 5 - 6)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostroma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- retangular e estreita, com as margens laterais aproximadamente paralelas (Figura 4)

Astyanax altiparanae, *Bryconops melanurus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pintoii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Hyphessobrycon epicharis

8- Asas laterais do mesetmóide em vista dorsal (ic – 0,222)

(Serra, 2003: 6)

0- retangulares e estreitas (Figura 6)

Brycinus longipinnis, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus mimus*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus notomelas*

1- triangulares (Figuras 2 – 5)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- retangulares e largas

Hyphessobrycon compressus

9- Indeterminado

Chalceus spilogyros, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Lignobrycon myersi*,

9- Asas laterais do mesetmóide (ic – 0,083)

0- prolongando-se posteriormente ao longo do corpo do mesetmóide

(Figura 4)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pintoii*, *Piabina argentea*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- não se prolongando posteriormente, restritas à região mais anterior do mesetmóide (Figuras 2 – 3, 5 - 6)

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus*

sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheiroduon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Microschemobrycon sp

10- Asas laterais do mesetmóide em vista ventral (ic – 0,038)

(Serra, 2003: 7)

0- com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas tem uma porção muito grande exposta, sendo quase inteiramente visualizadas

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hollandichthys multifasciatus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Paracheiroduon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*

1- com mais de 50% de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas são quase ou totalmente encobertas

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuroides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethapiron erythroptus*, *Tetraodon argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Chalceus spilogyros, *Hasemania melanura*, *Hyphessobrycon compressus*, *Lignobrycon myersi*

11- Lâmina dorsal do mesetmóide (ic – 0,200)

0- larga, com margens confluentes, lâmina mais larga que a fontanela do frontal e encobrindo total ou quase totalmente o vômer em vista dorsal (Figuras 2, 4 - 6)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus arrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- lâmina sempre com aspecto retangular, com margens paralelas e retas, ou às vezes levemente côncavas, bastante estreita, tão larga quanto ou mais estreita que a fontanela do frontal, deixando uma grande porção do vômer exposta em vista dorsal (Figura 3)

Bryconops melanurus, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Lignobrycon myersi*, *Petitella georgiae*

Segundo Buckup (1993), na maioria das espécies de Characiformes, a superfície dorsal do mesetmóide é formada por uma lâmina larga, que cobre uma porção considerável do focinho. O autor coloca ainda que em Characidiinae, a lâmina dorsal do mesetmóide é muito estreita e que suas margens laterais são mais ou menos paralelas. Lâmina dorsal do mesetmóide estreita foi observada na presente análise em *B. melanurus*, *G. cochae*, *H. melanura*, *L. myersi* e para o clado monofilético 138, que inclui *H. rhodostomus*,

H. bleheri e *P. georgiae*. Sendo assim, essa característica parece ter aparecido mais de uma vez e independentemente dentro de Characiformes.

12- Lâmina dorsal do mesetmóide (ic – 0,125)

0- mais larga que a porção ventral do osso

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- tão larga quanto a porção ventral do osso

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Petitella georgiae*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis, *Stethaprion erythropterus*

13- Porção ventral do mesetmóide, abaixo da lâmina dorsal (ic – 0,143)

0- sem estreitamento na região médio-anterior

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*,

Hemigrammus yinyang, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- com estreitamento na região médio-anterior

Bryconamericus exodon, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

9-Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycinus longipinnis*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Rhinopetitia myersi*

14- Região posterior do mesetmóide (ic – 0,056)

(Serra, 2003: 8)

0- terminando após a região de inserção do etmóide lateral

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- terminando antes ou aproximadamente na mesma altura da região de inserção do etmóide lateral.

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*,

Hyphessobrycon takasei, *Lignobrycon myersi*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*

9- Indeterminado

Grundulus cochae, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n.

15- Etmóide lateral (ic – 0,333)

(Serra, 2003: 9)

0- sem inclinação anterior, totalmente dirigido ventralmente, em vista dorsal apresenta apenas uma pequena porção proximal visível (menos de 50% do osso)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

1- com inclinação anterior, em vista dorsal uma grande parte da superfície do osso é visível (mais de 50% do osso)

Gymnocorymbus ternetzi, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

16- Ponte óssea que liga o etmóide lateral ao vômer (ic – 0,048)

0- totalmente encoberta pelo frontal, não visível ou com apenas uma pequena porção visível em vista dorsal (Figuras 3 e 6)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*,

Hemigrammus mimus, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*

1- totalmente exposta ou com apenas uma pequena porção mais basal encoberta pelo frontal, inteiramente visível em vista dorsal (Figuras 2, 4 - 5)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae

17- Órbito-esfenóide (ic – 0,250)

0- região anterior aproximadamente reta

Brycon cf. *pesu*, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Tetragonopterus argenteus*

1- região anterior côncava (Figura 7 - 10)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba*

polylepis, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae

18- Órbito-esfenóide (ic – 0,100)

(Serra, 2003: 13)

0- sem concavidade próximo à união com o pteroesfenóide

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus ulreyi*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*

1- com concavidade pouco característica, formando uma região

levemente côncava (Figuras 8 e 10)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Bryconamericus exodon*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- com concavidade bastante acentuada próximo à união com o

pteroesfenóide, formando uma região com uma forte invaginação (Figuras 7 e

9)

Bryconella pallidifrons, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythroptigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1, 2- Polimórfico

Psellogrammus kennedyi

19- Órbito-esfenóide (ic – 0,083)

(Serra, 2003: 14; Benine, 2004: 22; Ferreira, 2007: 31, Marinho, 2009: 37)

0- sem projeção posterior dirigida ao pteroesfenóide, ou com apenas uma ponta (Figuras 8 e 10)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- com uma projeção posterior alongada, dirigida ao pteroesfenóide

(Figura 7 e 9)

Bryconella pallidifrons, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

0, 1-Polimórfico

Coptobrycon bilineatus, *Deuterodon iguape*

20- Rinoesfenóide (ic – 0,143)

(Buckup, 1998: 7; Toledo-Piza, 2000: 16; Serra, 2003: 15; Benine, 2004: 20; Moreira, 2007: 101; Bertaco, 2008: 32; Mirande, 2009: 47).

0- ausente ou inteiramente cartilaginoso (Figura 9)

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

1- presente inteiramente ósseo ou com porções ósseas e cartilaginosas

(Figuras 7 – 8 e 10)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus arua, *Hemigrammus yinyang*, *Oligosarcus pintoii*

O rinosfenóide é um osso observado apenas em Characiformes (Weitzman, 1962; Toledo-Pizza, 2000) e está tipicamente presente na maioria dos representantes de Characidae (Zanata & Vari, 2005). Dentre as espécies analisadas pude observar que em alguns casos um rinoesfenóide ósseo está completamente ausente, com uma grande porção de cartilagem, geralmente sem forma definida ocupando o espaço entre o órbito-esfenóide e o paresfenóide/etmóide lateral. Em outro caso, entretanto o rinoesfenóide ósseo também está ausente, porém no seu lugar está presente uma cartilagem não muito grande e que apresenta um formato semelhante ao do rinoesfenóide ósseo. As duas condições, entretanto são muito difíceis de serem completamente separadas, e para isso seria necessária uma análise de muitos outros terminais externos a Characidae para entender melhor essa série de transformação. Sendo assim, as duas condições citadas acima foram incluídas no estado 0. No estado 1 estão incluídas espécies que sempre apresentam o rinoesfenóide ósseo, entretanto algumas porções desse osso (geralmente a

porção de contato com o órbito-esfenóide ou a extensão dorsal) permanecem cartilaginosas.

21- Rinoesfenóide (ic – 0,143)

(Serra, 2003: 17; Benine, 2004: 21; Ferreira, 2007: 30, Marinho, 2009: 38; Mirande, 2009: 48)

0- sem extensão dorsal, contactando o crânio apenas anteriormente e o pterosfenóide posteriormente, osso aproximadamente retangular ou mais arredondado (Figuras 8 e 10)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp. n., *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pinto*, *Piabina argentea*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- com extensão dorsal, contactando o crânio anteriormente e dorsalmente e o pterosfenóide posteriormente, osso com formato mais triangular (3 pontas) (Figura 7)

Bryconella pallidifrons, *Bryconops melanurus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp. n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Chalceus spilogyros, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Microschemobrycon* sp., *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

O osso rinoesfenóide pode apresentar diferentes formatos de acordo com o táxon analisado, porém o que chama mais atenção é a presença ou não de uma extensão dorsal, ligando o rinoesfenóide à parte ventral do teto do crânio. Alguns autores já relataram a presença da referida extensão para alguns grupos dentro de Characiformes (Lucena & Menezes, 1998; Toledo-Pizza, 2000; Serra, 2003; Benine, 2004; Ferreira, 2007; Marinho, 2009; Mirande, 2009). Nos exemplares onde a extensão foi observada, pode constatar que ela pode ser total ou parcialmente ossificada, ou ainda completamente cartilaginosa (condições essas consideradas homólogas) e ainda pode apresentar formato e largura diferentes. Entretanto, as variações observadas nessa extensão não puderam ser avaliadas de forma adequada a ponto de serem incluídas na análise. De acordo com os resultados obtidos, a presença de uma extensão dorsal no rinoesfenóide aparece como sinapomórfica para Characidae, sustentando o clado 173, onde estão reunidas a maior parte das espécies de pequeno porte analisadas e dentre elas, boa parte dos Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977).

Segundo Toledo-Pizza (2000), a extensão dorsal do rinoesfenóide se desenvolve mais tarde ontogeneticamente que o restante da ossificação, a autora coloca ainda que todas as espécies de *Hydrolycus* (exceto *H. scomberoides*) possuem uma extensão dorsal no rinosfenóide. Lucena & Menezes (1998), colocam que um rinosfenóide com extensão dorsal pode ser observado em outros táxons, porém trataram a presença da referida extensão como uma autapomorfia para *Gilbertolus maracaiboensis*. Provavelmente a extensão dorsal do rinoesfenóide presente em *Hydrolycus* e *Gilbertolus* não é homóloga àquela observada nos táxons examinados nesta análise, entretanto a distribuição desse caráter e as diferentes morfologias da extensão dorsal precisam ser melhor avaliadas dentro de Characiformes.

22- Paresfenóide (ic – 0,091)

(Moreira, 2007: 95; Serra, 2003: 20).

0- retilíneo em toda a sua extensão

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Chalceus spilogyros*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon micropterus*,

Microschemobrycon sp, *Oligosarcus pintoii*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

1- com curvatura ventral (Figuras 7 - 10)

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

23- Carena médio ventral na região posterior do paresfenóide (ic – 0,500)

(Moreira, 2007: 96)

0- ausente (Figura 8)

Bryconamericus exodon, *Chalceus spilogyros*, *Piabina argentea*

1- presente (Figura 7, 9 – 10)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia*

sanctaeofilomenae, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

24- Processo lateral do esfenótico (ic – 0,071)

(Serra, 2003: 10)

0- sobreposto pelo frontal

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Oligosarcus pinto*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- frontal apenas contacta (toca) o processo lateral do esfenótico

Brycinus longipinnis, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia sanctaeofilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

2- sem contato com o frontal

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Hemigrammus tridens*, *Paracheirodon axelrodi*

9- Indeterminado

Grundulus cochae

25- Processo lateral do esfenótico (ic – 0,222)

0- delgado e afilado, pontiagudo (Figura 7 – 8 e 10)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops*

melanurus, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- retangular a quadrado e bastante largo (Figura 9)

Aphyocharax pusillus, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hollandichthys aff. multifasciatus*

2- retangular e estreito (delgado)

Astyanax mexicanus, *Hemigrammus boesemani*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*

9- Indeterminado

Lignobrycon myersi, *Serrasalmus maculatus*

26- Processo posterior do pterótico em vista dorsal (ic – 0,158)

(Serra, 2003: 11; Benine, 2004: 18; Moreira, 2007: 114)

0- presente e muito alongado

Brycinus longipinnis, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Lignobrycon myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

1- presente e curto

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconops melanurus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Poptella paraguayensis*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Roeboides bonariensis*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*

2- presente, porém pouco desenvolvido, não formando uma projeção característica apenas uma protuberância arredondada ou pontiaguda (Figura 2 e 7)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Bryconamericus exodon*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Thayeria obliqua*

3- ausente

Bryconella pallidifrons, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*

9- Indeterminado

Aphyocharax pusillus, *Iguanodectes spilurus*, *Serrapinnus notomelas*

27- Direcionamento da projeção posterior do pterótico (ic – 0,200)

0- para trás

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus marginatus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia xinguensis*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus*

1- para baixo (Figura 7)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchooides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella*

paraguayensis, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Aphyocharax pusillus, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon sp*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

28- Processo do supraoccipital (ic – 0,105)

(Malabarba, 1998: 8; Serra, 2003: 18; Moreira, 2007: 117; Bertaco, 2008: 27; Mirande, 2009: 52-53).

0- ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital, atingindo a região posterior do complexo neural ou ultrapassando-a

Astyanax altiparanae, *Bryconexodon juruena*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital, terminando na altura da região mais anterior ou mediana do complexo neural

Astyanax jacobinae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus sp n.*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*

2- não ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*,

Petitella georgiae, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

29- Processo do supraoccipital (ic – 0,200)

(Serra, 2003: 19)

0- paralelo ou apenas ligeiramente inclinado dorsalmente em relação ao eixo longitudinal do crânio (Figuras 7 - 9)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- muito inclinado dorsalmente em relação ao eixo longitudinal do crânio

(Figura 10)

Astyanax altiparanae, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Oligosarcus pinto*, *Poptella paraguayensis*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

Maxilas

30- Maxilas (ic – 0,500)

(Benine, 2004: 38; Bertaco, 2008: 25)

0- ambas extremidades na mesma linha vertical

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus*

pretoensis, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- superior mais pronunciada anteriormente que a inferior

Brycon cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*

2- inferior mais pronunciada anteriormente que superior

Hyphessobrycon epicharis, *Serrasalmus maculatus*

31- Forma dos dentes (ic – 0,375)

0- dentes espessos, de base larga (Figuras 11 e 14)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- dentes comprimidos, pedunculados e com coroa expandida (Figuras

12 – 13)

Cheirodon interruptus, *Coptobrycon bilineatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

2- dentes cônicos

Aphyocharax pusillus, *Grundulus cochae*, *Salminus hilarii*

3- dentes cônicos e mamiliformes

Bryconexodon juruena, *Roeboides bonariensis*

9- Indeterminado

Hemigrammus arua

32- Maxilar (ic – 0,200)

(Serra, 2003: 46).

0- com dentes distribuídos por quase todo o osso

Brycon cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pinto*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*, *Salminus hilarii*

1- com dentes apenas na região proximal ou mediana (Figura 11)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- sem dentes (Figuras 12 – 13)

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hyphessobrycon diancistrus*, *Serrasalmus maculatus*

33- Dentes do maxilar (ic – 0,125)

(Serra, 2003: 47)

0- predominantemente retilíneos (posicionados aproximadamente 90° em relação ao osso)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- predominantemente curvos posteriormente

Hemigrammus boesemani, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Poptella paraguayensis*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus brevis*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

34- Número de cúspides dos dentes do maxilar (ic – 0,061)

(Serra, 2003: 48; Benine, 2004: 35; Ferreira, 2007: 48; Bertaco, 2008: 9; Marinho, 2009: 10)

0- maioria com 4 ou mais cúspides

Astyanax jacobinae, *Astyanax mexicanus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1- maioria com três cúspides

Brycon cf pesu, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*,

Hemigrammus rodwayi, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Oligosarcus pintoii*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

2- maioria unicúspides

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Microschemobrycon* sp, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus hyanuary, *Psellogrammus kennedyi*

1, 2- Polimórfico

Hemigrammus haraldi, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hemigrammus pulcher*, *Petitella georgiae*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

35- Tamanho das cúspides dos dentes do maxilar (ic – 0,125)

(Bertaco, 2008: 10).

0- todas com aproximadamente o mesmo tamanho

Astyanax jacobinae, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus stictus*, *Iguanodectes spilurus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1- uma das cúspides mais desenvolvida que as demais (geralmente a mediana)

Astyanax mexicanus, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*,

Moenkhausia xinguensis, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Microschemobrycon* sp., *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

36- Dentes do maxilar (ic – 0,056)

(Serra, 2003: 49)

0- semelhantes aos dentes do pré-maxilar, aproximadamente do mesmo

tamanho

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf. pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- consideravelmente menores que os do pré-maxilar, geralmente

pequenos e estreitos (Figura 11)

Hemigrammus bellottii, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Coptobrycon bilineatus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Petitella georgiae*, *Serrasalmus maculatus*

37- Número de dentes do maxilar (ic – 0,136)

(Serra, 2003: 50; Benine, 2004: 34; Ferreira, 2007: 47; Bertaco, 2008: 8; Marinho, 2009: 9)

0- vinte a quarenta dentes

Brycon cf *pesu*, *Lignobrycon myersi*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Salminus hilarii*

1- onze a dezenove dentes

Chalceus spilogyros, *Oligosarcus pintoii*, *Roeboides bonariensis*

2- quatro a dez dentes

Aphyocharax pusillus, *Bryconexodon juruena*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Microschemobrycon* sp, *Parapristella georgiae*, *Tetragonopterus argenteus*

3- um a três dentes.

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1, 0 – Polimórfico

Pristella maxillaris

1, 2- Polimórfico

Hyphessobrycon megalopterus

2, 3- Polimórfico

Astyanax jacobinae, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon micropterus*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Serrasalmus maculatus*

38- Região do maxilar com dentes (ic – 0,250)

(Serra, 2003: 51; Bertaco, 2008: 15).

0-mais longa que a região sem dentes

Brycon cf *pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pintoii*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*

1- mais curta ou igual à região sem dentes (Figura 11)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Serrasalmus maculatus*

39- Largura do corpo principal do maxilar (ic – 0,037)

(Serra, 2003: 52).

0- com a região mediana ou posterior mais larga (nas espécies que apresentam dentes na maxila, geralmente, a região mais larga começa depois da região com dentes)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconops melanurus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus stictus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*,

Oligosarcus pintoii, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- com aproximadamente a mesma largura em todo o osso

Astyanax jacobinae, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp. n., *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*

40- Forma do maxilar (ic – 1,0)

0- convexo dorsalmente, dirigido ventralmente

Brycinus longipinnis

1- retilíneo

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

41- Posição da margem posterior do maxilar (ic – 0,067)

(Serra, 2003: 54).

0- terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral

Brycon cf pesu, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- terminando aproximadamente na vertical que passa pelo etmóide lateral

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheiroduon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Stethaprion erythropros*

2- terminando antes da vertical que passa pelo etmóide lateral

Brycinus longipinnis, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon sp*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus sp n.

9- Indeterminado

Bryconamericus exodon, *Hollandichthys aff. multifasciatus*

42- Número de séries de dentes no pré-maxilar (ic – 0,167)

(Buckup, 1998: 32; Serra, 2003: 55; Benine, 2004: 27; Ferreira, 2007: 36, Moreira, 2007: 6; Bertaco, 2008: 1; Marinho, 2009: 2; Mirande, 2009: 122-123).

0- três séries

Brycon cf pesu, *Chalceus spilogyros*, *Triportheus nematurus*

1- uma série

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*

2- duas séries

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1, 2- Polimórfico

Pristella maxillaris

9- Indeterminado

Bryconexodon juruena, *Roeboides bonariensis*

Tradicionalmente as espécies de Characidae eram agrupadas de acordo com a morfologia e o número dos dentes ou das séries de dentes. Weitzman & Malabarba (1998) colocam que a utilização da morfologia e número de dentes, utilizadas ao longo dos anos para definir grupos dentro de Characidae têm levado a uma série de agrupamentos reconhecidamente polifiléticos, entretanto, os autores estimulam a utilização desses caracteres dentro de um contexto filogenético e associado à análise de outros caracteres.

Segundo Malabarba (1998) a redução no número de séries de dentes no pré-maxilar é vista como sinapomórfica, porém não ocorreu uma única vez

dentro de Characidae. Malabarba (1998) também coloca que a melhor evidência para a redução independente do número de séries de dentes no pré-maxilar dentro de Characidae, é provida por recentes hipóteses filogenéticas que agrupam espécies com uma única série de dentes no pré-maxilar com outras apresentando duas séries de dentes. Na presente análise, alguns clados monofiléticos formados, englobam tanto espécies como uma única série de dentes no pré-maxilar quanto espécies com duas séries, como é o caso de *H. rhodostomus* e *P. georgiae* (clado 137) e *G. cochae* e *C. bilineatus* (clado 122).

Weitman & Palmer (1997a) colocam que para várias espécies de “*rosy tetra*” existe mudança ontogenética tanto no número de dentes quanto no número de séries de dentes no pré-maxilar. Dessa forma, devido à ausência de séries representativas de indivíduos variando de juvenis a adultos de cada uma das espécies aqui analisadas, o número dentes e de séries de dentes no pré-maxilar foi examinado apenas em indivíduos considerados adultos.

43- Dentes da série externa do pré-maxilar (para táxons que apresentam duas séries de dentes) (ic – 0,077)

(Serra, 2003: 56; Bertaco, 2008: 4; Mirande, 2009: 124)

0- desalinhados

Bryconamericus exodon, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon compressus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Thayeria obliqua*

1- alinhados

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconexodon juruenae*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Triportheus nematurus*

44- Número de cúspides dos dentes da série externa do pré-maxilar (para táxons que apresentam duas séries de dentes) (ic – 0,167)

(Benine, 2004: 28, Marinho, 2009: 4; Mirande, 2009: 125)

0- com mais de 3 cúspides

Brycinus longipinnis, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Parapristella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*

1- com 3 cúspides

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

2- unicúspides

Hyphessobrycon erythrostigma, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Astyanax jacobinae, *Hemigrammus arua*, *Phenacogaster franciscoensis*

1, 2- Polimórfico

Hemigrammus yinyang

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus analis*, *Iguanodectes spilurus*, *Microchemobrycon* sp, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*

45- Número de dentes da série interna do pré-maxilar (para táxons que apresentam duas séries de dentes) (ic – 0,250)

(Serra, 2003: 57; Benine, 2004: 29; Ferreira, 2007: 37; Moreira, 2007: 8; Bertaco, 2008: 2; Marinho, 2009: 3; Mirande, 2009: 129-130).

0- seis ou mais dentes

Lignobrycon myersi, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*, *Salminus hilarii*

1- quatro dentes

Brycinus longipinnis, *Bryconamericus exodon*, *Hasemania* sp n., *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*

2- cinco dentes

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

0, 2- Polimórfico

Bryconexodon juruena, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Moenkhausia hemigrammoides*

1, 2- Polimórfico

Coptobrycon bilineatus, *Hasemania melanura*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycon cf pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

O número de dentes na série interna do pré-maxilar tem sido usado desde Eigenmann (1917) para a definição de diferentes gêneros dentro de Characidae. Recentemente, a presença de quatro dentes na série interna do pré-maxilar foi proposta por Malabarba & Weitzman (2003) como uma sinapomorfia para um clado monofilético dentro da família Characidae, juntamente com a presença de ii, 8 raios na nadadeira dorsal. Essa hipótese é corroborada na presente análise, com a presença de quatro dentes na série interna do pré-maxilar aparecendo como uma sinapomorfia para o clado 183, que inclui *B. exodon*, *P. argentea* e *R. myersi*. Quatro dentes na série interna do pré-maxilar também aparecem na presente análise como uma autapomorfia adquirida independentemente para uma nova espécie de *Hasemanina* (clado 174). A ocorrência de quatro dentes na série interna do pré-maxilar em *Brycinus longipinnis* e alguns outros membros de Alestidae é considerada homoplástica por & Vari (2005).

46- Número de cúspides dos dentes da série interna do pré-maxilar (para táxons que apresentam duas séries de dentes) (ic – 0,167)

(Serra, 2003: 58; Bertaco, 2008: 3)

0- com cinco, seis, sete e/ou oito cúspides

Astyanax jacobinae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemanina melanura*, *Hasemanina* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus stictus*, *Parapristella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*, *Thayeria obliqua*

1- com três, quatro e/ou cinco cúspides

Astyanax altiparanae, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemanina crenuchoides*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia*

sanctaefilomenae, *Moenkhausia xinguensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

2- cônicos

Bryconella pallidifrons, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Salminus hilarii*

3- somente com 3 cúspides

Hemigrammus cylindricus, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Lignobrycon myersi*, *Pristella maxillaris*

2, 3- Polimórfico

Hyphessobrycon erythrostigma, *Phenacogaster franciscoensis*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconexodon juruenae*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Triportheus nematurus*

Os dentes da série interna da pré-maxila apresentam número variável de cúspides de acordo com a espécie e para aquelas com dentes com mais de três cúspides também é comum que esses dentes apresentem número de cúspides variável em um mesmo indivíduo. Nesse caso, os primeiros dentes (próximos à sínfise) e os dentes medianos apresentam maior número de cúspides e os últimos dentes (aqueles mais próximos do maxilar) são os que apresentam o menor número. Dessa forma, os estados 0 e 1 consideram a variação observada no número de cúspides encontrado em um mesmo indivíduo.

47- Tamanho do pré-maxilar (ic – 0,200)

(Serra, 2003: 60; Marinho, 2009: 0)

0- mais longo que alto

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemanina melanura*, n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*,

Hemigrammus lunatus, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- aproximadamente tão alto quanto longo

Astyanax altiparanae, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp, *Hemigrammus unilineatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Moenkhausia intermedia*, *Poptella paraguayensis*, *Salminus hilarii*

2- mais alto que longo

Bryconexodon juruena, *Piabina argentea*

48- Tamanho do dentário (ic – 0,500)

(Vari & Harold, 1998; Serra, 2003: 61)

0- curto, com poucos dentes cobrindo uma grande porcentagem da superfície do osso (aproximadamente metade) (Figuras 12 – 13)

Coptobrycon bilineatus, *Piabina argentea*

1- não encurtado, com uma pequena superfície do osso recoberta por dentes ou sendo necessários muitos dentes para encobrir metade da superfície (Figuras 11 e 14)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus*

stictus, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

49- Dentário (ic – 0,100)

(Serra, 2003: 62)

0- retangular, com aproximadamente a mesma altura em toda extensão

Bryconops melanurus, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon diancistrus*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Serrasalmus maculatus*

1- com a região posterior mais alta que a anterior, geralmente abaulado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae* *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

50- Forma da região anterior do dentário (ic – 0,083)

0- com declividade acentuada deixando a região anterior bem mais afilada que a posterior (Figura 14)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microschemobrycon* sp, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*

1- sem declividade, ou com esta pouco acentuada, deixando a região anterior do dentário aproximadamente da mesma altura que a região posterior (Figuras 11, 12 – 13)

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethapron erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

51- Número de séries de dentes do dentário (ic – 0,750)

(Malabarba, 1998: 41; Buckup, 1998: 36; Serra, 2003: 63).

0- duas, a segunda formada apenas por um par de dentes sinfisianos

Brycinus longipinnis, *Triportheus nematurus*

1- duas, a segunda com um par de dentes sinfisianos mais uma série de dentes menores localizados na região mais posterior do osso, separados por um espaço sem dentes

Brycon cf pesu, *Chalceus spilogyros*

2- duas, a segunda com dentes por toda a superfície do osso

Salminus hilarii

3- uma

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostroma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Bryconexodon juruena, *Roeboides bonariensis*

52- Dentes do dentário (ic – 0,143)

(Serra, 2003: 67; Bertaco, 2008: 21)

0- diminuindo gradualmente de tamanho em sentido posterior (Figuras

14)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostroma*, *Microchemobrycon* sp, *Phenacogaster franciscoensis*, *Serrasalmus maculatus*

1- diminuindo abruptamente de tamanho em sentido posterior (Figuras

11 e 13)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*,

Hemigrammus vorderwikleri, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Bryconexodon juruena, *Chalceus spilogyros*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus*

A condição comumente observada dentro de Characidae é a presença, no dentário, de alguns dentes anteriores e maiores, seguidos por outros dentes consideravelmente menores, ou seja existe uma mudança brusca de tamanho nos dentes em sentido posterior, sendo que aqueles anteriores e maiores são claramente distinguíveis dos demais (estado 1). Em alguns táxons, entretanto, os dentes diminuem gradualmente de tamanho em sentido posterior (estado 0), não sendo distinguíveis dentes anteriores e maiores daqueles posteriores e menores.

53- Número de dentes anteriores e mais largos do dentário (para táxons que apresentam uma série de dentes) (ic – 0,154)

(Serra, 2003: 64; Bertaco, 2008: 18)

0- seis ou mais dentes

Hemigrammus arua, *Hemigrammus stictus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1- dois a três dentes

Brycinus longipinnis, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania crenuchoides*, *Piabina argentea*

2- quatro a cinco dentes

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*,

Hemigrammus skolioplatus, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

0, 2- Polimórfico

Hyphessobrycon megalopterus, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycon cf pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Microschemobrycon* sp, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

Ver comentários do caráter 52.

54- Dentes anteriores do dentário (para táxons que apresentam uma série de dentes) (ic – 0,250)

0- estreitos, geralmente com três cúspides, semelhantes aos do pré-maxilar

Hemigrammus cylindricus, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Petitella georgiae*

1- largos, com número de cúspides variável (geralmente mais de três), e maiores que os do pré-maxilar

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycon cf pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp., *Phenacogaster franciscoensis*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

55- Número total de dentes no dentário (para táxons que apresentam uma série de dentes) (ic – 0,071)

(Serra, 2003: 65)

0- 11 a 20 dentes

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Bryconamericus exodon*, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*

1- 1 a 10 dentes

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Iguanodectes spilurus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus rhodostomus, *Hemigrammus schmardae*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Brycon cf pesu, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus*

56- Dentes do dentário após os dentes anteriores maiores (para táxons que apresentam uma série de dentes) (ic – 0,067)

(Serra, 2003: 66)

0- maioria cuspidados

Astyanax mexicanus, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1- maioria cônicos

Astyanax altiparanae, *Coptobrycon bilineatus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Aphyocharax pusillus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Phenacogaster franciscoensis*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Triporthus nematurus*

57- Tamanho das cúspides dos dentes do dentário (ic – 0,333)

0- subiguais, todas com aproximadamente o mesmo tamanho (Figuras 12 – 13)

Cheirodon interruptus, *Coptobrycon bilineatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1- uma das cúspides claramente maior que as demais (cúspide mediana) (Figuras 11 e 14)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*,

Hemigrammus mimus, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Bryconexodon juruena, *Grundulus cochae*, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*

58- Articulação entre o quadrado e o ângulo-articular (ic – 0,125)

(Serra, 2003: 42; Moreira, 2007: 68; Bertaco, 2008: 49; Mirande, 2009: 153-154).

0- na vertical que passa pelo meio da órbita ou posteriormente a ela

Aphyocharax pusillus, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Oligosarcus pintoi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

1- na vertical que passa pelo etmóide lateral ou anterior à porção mediana da órbita

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

2- na vertical que passa anteriormente ao etmóide lateral

Iguanodectes spilurus, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Bryconamericus exodon, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*

59- Desenvolvimento do osso corono-meckeliano (ic – 0,056)

(Serra, 2003: 43)

0- grande, bem desenvolvido (Figura 13)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- muito pequeno, reduzido (Figura 14)

Aphyocharax pusillus, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Jupiaba polylepis*, *Microchemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae

60- Osso corono-meckeliano em vista medial (ic – 0,063)

(Serra, 2003: 44)

0- exposto, com 50% ou menos de sua superfície encoberta pela cartilagem de Meckel (Figura 13)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- completamente encoberto pela cartilagem de Meckel ou com apenas uma pequena porção exposta, não atingindo 50% (Figura 14)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconella pallidifrons*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Roebooides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Hasemania melanura*

Antorbital, Nasal, Supraorbital e Infra-orbitais

61- Antorbital (ic – 0,333)

(Malabarba, 1998: 4; Benine, 2004: 1; Moreira, 2007: 122 e 125; Mirande, 2009: 55 e 72).

0- presente, com canal sensorial ou com resquícios dele

Bryconops melanurus, *Iguanodectes spilurus*, *Salminus hilarii*

1- presente, sem canal sensorial (Figura 15)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania*

crenuchooides, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostrigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

62- Posição do Antorbital (ic – 0,167)

(Ferreira, 2007: 1; Bertaco, 2008: 39; Marinho, 2009: 19).

0- em contato com o infra-orbital 1

Aphyocharax anisitsi, *Brycinus longipinnis*, *Bryconops melanurus*, *Iguanodectes spilurus*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus notomelas*

1- separado do infra-orbital 1

Aphyocharax pusillus, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchooides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostrigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Bryconexodon juruena, *Hemigrammus hyanuary*, *Moenkhausia bonita*

63- Forma do Antorbital (ic – 0,136)

(Ferreira, 2007: 3; Bertaco, 2008: 40; Marinho, 2009: 17)

0- alongado, com a largura não mudando muito ao longo do comprimento (osso pode ser estreito ou largo) (Figura 15 C)

Aphyocharax pusillus, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microschemobrycon* sp, *Phenacogaster franciscoensis*, *Roebooides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*

1- porção dorsal afilada e ventral mais larga (Figura 15 A)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*

2- osso bastante largo com a porção ventral pouco mais larga que o restante do osso (Figura 15 B)

Brycinus longipinnis, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus tridens*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Salminus hilarii*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

3- osso largo com a porção ventral afilada, ou com as porções dorsal e ventral afiladas (Figura 15 D – E)

Coptobrycon bilineatus, *Lignobrycon myersi*

9- Indeterminado

Grundulus cochae, *Psellogrammus kennedyi*

64- Nasal (ic – 0,400)

(Mirande, 2009: 33)

0- presente e alongado, ocupando a maior parte da distância entre a margem anterior do frontal e as asas laterais do mesetmóide

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf. pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- ausente

Coptobrycon bilineatus, *Hyphessobrycon megalopterus*

2- presente e muito reduzido, restrito à porção mediana da distância entre a margem anterior do frontal e as asas laterais do mesetmóide

Grundulus cochae, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon micropterus*

Na imensa maioria dos Characiformes o osso nasal está presente e é bem desenvolvido e alongado, ocupando a maior parte do espaço entre as asas laterais do mesetmóide e a margem anterior do frontal. Em *G. cochae*, *H. eilyos* e *H. micropterus*, entretanto o osso nasal é bastante reduzido, sendo muito curto e estreito, e ocupando apenas a região mediana do espaço entre as asas laterais do mesetmóide e a margem anterior do frontal. Já em *C. bilineatus* e *H. megalopterus* o osso nasal está completamente ausente.

65- Nasal (ic – 0,063)

(Ferreira, 2007: 17; Vari, 1995, caráter 17; Oyakawa, 1998, caráter 3; Moreira, 2007: 175; Bertaco, 2008: 28; Marinho, 2009: 14).

0- tubular, com expansões ósseas laminares laterais

Brycinus longipinnis, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus taphorni*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon eques*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

1- tubular, sem expansões ósseas

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roebooides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus haraldi, *Hemigrammus pretoensis*, *Moenkhausia hemigrammoides*

9- Indeterminado

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*

66- Supra-orbital (ic – 0,333)

(Vari, 1995: 9; Fink & Fink, 1996: 19; Serra, 2003: 21; Benine, 2004: 5; Moreira, 2007: 168; Ferreira, 2007: 5; Bertaco, 2008: 34; Marinho, 2009: 12; Mirande, 2009: 70).

0- presente

Brycinus longipinnis, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Lignobrycon myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Triporthus nematurus*

1- ausente (Figuras 16 – 18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus sillimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

Roberts (1969) coloca a presença de um anel orbital completo, que inclui o supra-orbital, como uma condição primitiva em Characiformes; Zanata & Vari (2005), também colocam que supra-orbital localizado dorsalmente na margem da órbita, está presente em grupos basais de Characiformes. Weitzman & Malabarba (1998) e Malabarba & Weitzmann (2003) usam a ausência de supra-orbitail para delimitar um agrupamento monofilético formado por Aphyocharacinae, Characinae, Cheirodontinae, Glandulocaudinae, Paragoniatinae, Rhoadsiinae, Stethaprioninae e Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977). Malabarba & Weitzman (2003) colocam ainda que a ausência de supra-orbital em Erythrinidae e Lebiasinidae é homoplástica com a condição encontrada em Characidae. Supra-orbital está ausente na maioria das espécies examinadas na presente análise, sendo sua ausência uma condição sinapomórfica para as espécies que compõe o clado 184, dentre elas, representantes de Aphyocharacinae, Characinae, Cheirodontinae, Stethaprioninae e Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) (com reversão para supra-orbital presente em *S. maculatus*).

67- Infra-orbital 1 (ic – 0,100)

(Ferreira, 2007: 7; Marinho, 2009: 21).

0- com comprimento menor que o do infra-orbital 2 (Figuras 17 – 18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus sp n.*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- com comprimento igual ao do infra-orbital 2 (Figura 16)

Brycinus longipinnis, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Poptella paraguayensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Thayeria obliqua*

2- com comprimento maior que o do infra-orbital 2

Bryconexodon juruena, *Cheirodon interruptus*, *Hemigrammus silimoni*, *Triporthus nematurus*

68- Margem posterior do infra-orbital 1 (ic – 0,095)

(Ferreira, 2007: 9; Moreira, 2007: 139; Marinho, 2009: 22).

0- aproximadamente do mesmo tamanho que a margem anterior do infra-orbital 2

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*,

Oligosarcus pintoii, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1- menor que a margem anterior do infra-orbital 2

Brycinus longipinnis, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia xinguensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

2- maior que a margem anterior do infra-orbital 2

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus taphorni*, *Poptella paraguayensis*, *Serrapinnus heterodon*

69- Canal sensorial do infra-orbital 1 (ic – 0,182)

(Serra, 2003: 23; Moreira, 2007: 138)

0- presente ao longo de todo o osso ou em mais de 50% de sua extensão (Figuras 16 e 18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1- ausente (Figura 17)

Bryconella pallidifrons, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Pristella maxillaris*, *Hemigrammus yinyang*

2- presente e curto, atingindo no máximo 50% da extensão do osso

Hemigrammus arua, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus pulcher*, *Hyphessobrycon*

coelestinus, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Serrapinnus notomelas*

70- Infra-orbitais 1 e 2 (ic – 0,40)

(Moreira, 2007: 142)

0- sem contato ou sobreposição

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconella pallidifrons*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus sillimoni*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microschembobrycon* sp, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*

1- em contato ou com sobreposição

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Petitella georgiae*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus boesemani, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Moenkhausia bonita*

71- Forma do Infra-orbital 2 (ic – 0,083)

(Ferreira, 2007: 10; Marinho, 2009: 26)

0- triangular (margem posterior mais alta que a anterior) (Figuras 16 e

18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*,

Hemigrammus pretoensis, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1- retangular, quadrado ou mais arredondado (margens anterior e posterior aproximadamente da mesma altura) (Figura 17)

Brycinus longipinnis, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*

9- Indeterminado

Hemigrammus newboldi, *Serrasalmus maculatus*

72- Infra-orbital 2 (ic – 0,059)

0- sem projeção antero-dorsal

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barriganae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triporthus nematurus*

1- com uma projeção antero-dorsal sobre o infra-orbital 1

Astyanax altiparanae, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia*

hemigrammoides, *Moenkhausia intermedia*, *Parapristella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae

73- Infra-orbitais 2 e 3 (ic – 0,083)

0- sem sobreposição

Grundulus cochae, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemanía melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus unilineatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Oligosarcus pintoí*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Stethaprion erythrops*

1- com sobreposição pequena

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

2- com sobreposição grande

Aphyocharax pusillus, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Hasemanía crenuchoides*, *Hasemanía* sp n., *Hemigrammus rhodostomus*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

0, 1- Polimórfico

Coptobrycon bilineatus, *Hemigrammus boesemani*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Parapristella georgiae*

1, 2- Polimórfico

Tetragonopterus argenteus

74- Infra-orbital 4 (ic – 0,143)

(Mirande, 2009: 66)

0- presente (Figuras 16 e 18)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- ausente (Figura 17)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Roeboides bonariensis*

0, 1- Polimórfico

Hasemania sp n., *Hemigrammus yinyang*

9- Indeterminado

Hemigrammus skolioplatus

A maioria dos Characidae apresenta o infra-orbital 4 compondo a série de ossos que circunda a órbita. Porém em algumas espécies esse osso está ausente, ou encontra-se fundido com outro componente da série (infra-orbital 3 ou 5). Por ser difícil de identificar sem margem de erro quando o infra-orbital 4 encontra-se fundido com outro elemento da série infra-orbital, qualquer condição de ausência de uma unidade isolada reconhecida como o infra-orbital 4 foi interpretada como ausência do referido osso.

75- Infra-orbital 4 (ic – 0,083)

(Serra, 2003: 24; Moreira, 2007: 155).

0- com as margens anterior e posterior aproximadamente da mesma

altura

Astyanax jacobinae, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetraodon argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- com a margem anterior mais alta que a posterior (Figuras 16 e 18)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

2- com a margem posterior mais alta que a anterior

Brycinus longipinnis, *Iguanodectes spilurus*, *Oligosarcus pinto*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Roeboides bonariensis*

76- Infra-orbital 4 (ic – 0,100)

(Serra, 2003: 25; Benine, 2004: 2; Moreira, 2007: 153; Ferreira, 2007: 11; Marinho, 2009: 27; Mirande, 2009: 67)

0- mais alto que longo (Figuras 16 e a18)

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*,

Hemigrammus vorderwikleri, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- mais longo que alto

Astyanax mexicanus, *Brycon* cf *pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus taphorni*, *Moenkhausia bonita*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

2- aproximadamente tão longo quanto alto

Bryconamericus exodon, *Bryconops melanurus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Parapristella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Roeboides bonariensis*

77- Infra-orbital 4 (ic – 0,182)

(Serra, 2003: 26)

0- tão alto quanto o infra-orbital 5 ou maior que a metade dele (Figuras

16 e 18)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- mais baixo que a metade do infra-orbital 5

Brycon cf *pesu*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Lignobrycon myersi*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

2- mais alto que o infra-orbital 5

Brycinus longipinnis, *Oligosarcus pinto*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Roeboides bonariensis*

78- Infra-orbital 5 (ic – 0,500)

0- presente (Figuras 16 e 18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1- ausente (Figura 17)

Bryconella pallidifrons, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Paracheirodon axelrodi*

0, 1- Polimórfico

Coptobrycon bilineatus

A maioria dos Characidae apresenta o infra-orbital 5 compondo a série de ossos que circunda a órbita. Porém em algumas espécies esse osso está ausente, ou encontra-se fundido com outro componente da série (infra-orbital 4). Por ser difícil de identificar sem margem de erro quando o infra-orbital 5 encontra-se fundido com outro elemento da série infra-orbital, qualquer condição de ausência de uma unidade isolada reconhecida como o infra-orbital 5 foi interpretada como ausência do referido osso.

79- Infra-orbital 5 (ic – 0,333)

0- mais alto que longo (Figuras 16 e 18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- mais longo que alto

Salminus hilarii, *Serrasalmus maculatus*

2- aproximadamente tão alto quanto longo

Astyanax mexicanus, *Hasemania crenuchoides*, *Oligosarcus pinto*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Bryconella pallidifrons, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Paracheirodon axelrodi*

80- Infra-orbital 6 (ic – 0,333)

(Serra, 2003: 27; Moreira, 2007: 162; Bertaco, 2008: 36)

0- ausente (Figura 17)

Bryconella pallidifrons, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Paracheirodon axelrodi*

1- presente (Figura 16 e 18)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus arua

A maior parte das espécies componentes de Characidae apresentam o infra-orbital 6 como um osso bem desenvolvido e que compõe a série que circunda a órbita. Algumas espécies, porém, apresentam o infra-orbital 6 muito reduzido ou ausente; segundo Weitzman & Fink (1983), redução e perda dos ossos infra-orbitais são comuns em espécies de Characidae de pequeno porte e espécies miniatura. Weitzman & Malabarba (1999) segerem a perda do infra-orbital 6 como uma sinapomorfia para *Spintherobolus*. Na presente análise a perda do referido osso aparece como uma condição derivada para alguns agrupamentos de espécies de pequeno porte dentro de Characidae, como o clado 125 (que inclui *H. yinyang*, *B. pallidifrons*, *P. axelrodi*, *C. bilineatus* e *G. cochae*) e o clado 154 (que inclui *H. megalopterus* e *H. micropterus*). Ausência

do infra-orbital 6 aparece também como uma autapomorfia para *Hasemania* sp.n.

81- Infra-orbital 6 (ic – 0,154)

(Serra, 2003: 28; Moreira, 2007: 162)

0- com a porção lamelar desenvolvida, canal sensorial completo e totalmente cercado por osso (geralmente osso grande) (Figura 18)

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- com a porção lamelar reduzida, restrito quase que totalmente à porção tubular do canal sensorial cercado apenas por uma lâmina óssea delgada ou com regiões do canal totalmente expostas (Figura 16)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Cheirodon interruptus*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus sp n.*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Petitella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*

2- sem canal sensorial (ou muito reduzido), restando apenas uma pequena porção óssea (geralmente osso pequeno)

Hemigrammus orthus, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Microschemobrycon sp*

9- Indeterminado

Bryconella pallidifrons, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Paracheirodon axelrodi*

A maior parte das espécies componentes de Characidae apresenta o infra-orbital 6 como um osso bem desenvolvido, formado por uma grande lâmina óssea que circunda o canal sensorial. Em algumas espécies da família o infra-orbital 6 está ausente (como apresentado no caráter 80); em outras espécies ainda, embora presente, o infra-orbital 6 é bastante reduzido, ou com uma lâmina óssea muito pequena (estreita e curta), ficando quase que restrito somente ao canal sensorial (estado 1) ou formado somente por uma pequena lâmina óssea desprovida de canal sensorial (estado 2). Segundo Weitzman & Fink (1983), redução e perda dos ossos infra-orbitais são comuns em espécies de Characidae de pequeno porte e espécies miniatura. Os estados 1 e 2 descritos acima são observados na grande maioria das espécies de pequeno porte incluídas na presente análise (especialmente componentes do clado 172, com reversão para o estado 0 no clado 121, onde estão as espécies de maior porte). Buckup (1993) coloca que em Characidiinae também ocorre redução do infra-orbital 6, sendo que as porções lamelares do osso são muito reduzidas, e o infra-orbital 6 é representado apenas pela porção tubular do canal sensorial, condição provavelmente adquirida independentemente das espécies incluídas na presente análise.

Arco palatino, Suspensório e Ossos operculares

82- Palatino (ic – 0,500)

0- mais longo que largo (Figura 19 A e B)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella*

georgiae, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- aproximadamente tão largo quanto longo (Figura 19 C)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n.

83- Forma do palatino (ic – 0,143)

(Ferreira, 2007: 76; Bertaco, 2008: 41)

0- largo, geralmente curto, com a largura não mudando muito ao longo do comprimento (Figura 19 C)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pinto*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- mais estreito e geralmente mais alongado, com a porção mediana estreita e as porções anterior e posterior mais largas (Figura 19 A)

Astyanax jacobinae, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

2- largo, com a porção anterior bem mais larga que o restante do osso (Figura 19 B)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycinus longipinnis*, *Hemigrammus mimus*, *Microschemobrycon* sp

9- Indeterminado

Chalceus spilogyros, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Serrasalmus maculatus*

84- Forma das margens laterais do palatino (ic – 0,083)

(Serra, 2003: 39; Moreira, 2007: 49)

0- com ambas as margens laterais aproximadamente retas ou convexas

(Figura 19 B e C)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon compressus*, *Microschemobrycon sp.*, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- com uma ou ambas as margens laterais côncavas (Figura 19 A)

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Hemigrammus skolioplatus

85- Fenestra antero-medial no palatino (ic – 1,0)

(Serra & Langeani, 2006; Ferreira, 2007: 75; Bertaco, 2008: 42))

0- ausente (Figura 19 A - C)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*,

Hemigrammus pretoensis, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente

Bryconamericus exodon

Segundo Serra & Langeani (2006) o palatino na grande maioria dos Characiformes é um osso relativamente retangular, inteiriço e sem nenhuma fenestra ou perfuração. Os autores, entretanto, apresentam um palatino com uma fenestra grande, anterior e medial para *Bryconamericus exodon* e algumas outras espécies do “clado A” de Malabarba & Weitzman (2003). Além da fenestra propriamente dita, os autores também consideram homóloga a presença, na mesma região, de uma perfuração pequena ou um adelgaçamento. Essas condições são sugeridas por Serra & Langeani (2006) como apomórficas em Characidae e como uma sinapomorfia adicional para o “clado A” de Malabarba & Weitzman (2003).

86- Mesopterigóide (ic – 0,500)

(Vari & Harold, 1998; Langeani, 1998; Serra, 2003: 36)

0- separado do quadrado

Piabina argentea, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

1- apenas contatando o quadrado

Bryconamericus exodon, *Chalceus spilogyros*

2- sobrepondo-se ao quadrado (Figura 20)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*,

Bryconexodon juruena, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

No estado 0 o mesopterigóide está distante do quadrado, sem nenhuma forma de contato; no estado 1, o mesopterigóide apenas encosta no quadrado; já no estado 2 o mesopterigóide apresenta sobreposição com o quadrado, essa sobreposição pode ser de diferentes graus, desde muito pequena, apenas na região mais dorsal do osso, até muito grande, podendo alcançar a região ventral do quadrado.

87- Margem posterior do mesopterigóide (ic – 0,100)

0- com concavidade acentuada

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus taphorni*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Salminus hilarii*, *Tetragonopterus argenteus*

1- aproximadamente reta ou levemente convexa, sem concavidade

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*,

Hyphessobrycon bentosi, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Hasemania melanura*

88- Ectopterigóide (ic – 0,054)

(Vari & Harold, 1998; Vari & Harold, 2001: 21; Serra, 2003: 37; Benine, 2004: 42; Moreira, 2007: 53; Mirande, 2009: 162).

0- contacta o quadrado

Aphyocharax anisitsi, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Tetragonopterus argenteus*

1- não contacta o quadrado

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*

2- sobrepõe-se ao quadrado

Astyanax altiparanae, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Poptella paraguayensis*, *Salminus hilarii*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Astyanax mexicanus, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*

0, 2- Polimórfico

Hemigrammus schmardae, *Hyphessobrycon bentosi*

1, 2- Polimórfico

Hemigrammus boesemani

9- Indeterminado

Aphyocharax pusillus, *Hemigrammus skolioplatus*, *Moenkhausia xinguensis*

89- Concavidade na região dorso-posterior do metapterigóide próxima à união com o hiomandibular (ic – 0,043)

0- ausente ou pouco conspícua

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania crenuchooides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente e acentuada

Aphyocharax pusillus, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Salminus hilarii*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus arua

9- Indeterminado

Hemigrammus gracilis

90- Projeção ântero-dorsal do metapterigóide (ic – 0,143)

(Serra, 2003: 31; Ferreira, 2007: 66; Marinho, 2009: 43)

0- ausente

Bryconexodon juruena, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus taphorni*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Roeboides bonariensis*

1- presente, pouco desenvolvida

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus ulreyi*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*

2- presente, desenvolvida, acompanhando a altura do mesopterigóide

(Figura 20)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Coptobrycon bilineatus

91- Metapterigóide (ic – 0,100)

(Serra, 2003: 32)

0- com uma pequena região direcionada ao simplético

Brycinus longipinnis, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus*

skolioplatus, *Roeboides bonariensis*, *Poptella paraguayensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropros*

1- com uma grande região direcionada ao simplético

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

9- Indeterminado

Hemigrammus marginatus

92- Projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado (ic – 0,043)

(Serra, 2003: 33)

0- presente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- ausente

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemanina crenuchoides*, *Hasemanina* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hyphessobrycon bentosi, *Moenkhausia hemigrammoides*

93- Fenestra na região posterior do metapterigóide (ic – 0,059)

(Serra, 2003: 35; Benine, 2004: 43; Ferreira, 2007: 67; Bertaco, 2008: 44; Marinho, 2009: 42; Mirande, 2009: 168).

0- aberta posteriormente

Brycinus longipinnis, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Hasemanina crenuchoides*, *Hasemanina* sp n., *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

1- totalmente fechada (Figura 20)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemanina melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

0, 1- Polimórfico

Jupiaba polylepis, *Oligosarcus pinto*, *Moenkhausia intermedia*, *Stethaprion erythroptus*

94- Fenestra formada pelo metapterigóide e quadrado (ic – 0,250)

(Buckup, 1998: 24; Benine, 2004: 45; Ferreira, 2007: 70; Moreira, 2007: 69; Bertaco, 2008: 52)

0- alongada verticalmente (Figura 21 C)

Salminus hilarii, *Serrasalmus maculatus*

1- alongada horizontalmente (aproximadamente oval) (Figura 20)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheiroduon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- globosa, arredondada (Figura 21 B)

Astyanax altiparanae, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus taphorni*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Roeboides bonariensis*, *Tetragonopterus argenteus*

3- aproximadamente quadrada (Figura 21 A)

Hemigrammus skolioplatus, *Hyphessobrycon eilyos*, *Oligosarcus pintoi*

9- Indeterminado

Astyanax mexicanus, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Jupiaba polylepis*

95- Tamanho do quadrado (ic – 0,250)

(Serra, 2003: 41)

0- aproximadamente tão longo quanto alto

Bryconexodon juruena, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*

1- mais longo que alto

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

96- Região póstero-ventral do quadrado (ic – 0,034)

(Serra, 2003: 34)

0- próxima ou em contato com o metapterigóide

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- distante do metapterigóide

Aphyocharax pusillus, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*

Hyphessobrycon bentosi, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus boesemani, *Moenkhausia hemigrammoides*

97- Hiomandibular (ic – 0,333)

(Serra, 2003: 40)

0- largo e abaulado, com a região dorsal às vezes mais larga que o restante do osso e a região mediana convexa

Hasemania crenuchoides, *Hasemania* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Piabina argentea*

1- estreito e mais retangular, com a região dorsal aproximadamente da mesma largura do restante do osso e a região mediana aproximadamente reta

(Figura 20)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

9- Indeterminado

Salminus hilarii, *Serrasalmus maculatus*

98- Canal latero-sensorial do pré-opérculo (ic – 0,083)

(Serra, 2003: 29)

0- próximo ou atingindo a margem dorsal formada pelo hiomandibular e o opérculo

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- não atingindo essa margem, geralmente ficando restrito a região d a articulação entre hiomandibular e opérculo

Bryconella pallidifrons, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Lignobrycon myersi*, *Paracheiroidon axelrodi*, *Psellogrammus kennedyi*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Hollandichthys aff. *multifasciatus*

Arco Hióideo

99- Abas laterais do uro-hial (ic – 0,125)

(Moreira, 2007: 197)

0- reduzidas (fundidas com o eixo médio) ou ausentes (Figura 23 A)

Hemigrammus hyanuary, *Hemigrammus schmardae*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Paracheiroidon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Thayeria obliqua*

1- desenvolvidas, formando superfícies aplanadas ventro-laterais ao longo do eixo médio (Figura 23 B – D)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

Segundo Zanata e Vari (2005) em vários grupos dentro de Characiformes o uro-hial é tripartido em corte transversal, com uma asa mediana dorsalmente direcionada (tratada aqui como eixo médio) e um processo ventro-lateralmente dirigido de cada lado (chamado aqui de aba lateral). Ainda segundo os autores essas abas laterais apresentam graus diferentes de desenvolvimento dentro de Characiformes. Dentre as espécies examinadas, todas apresentam o uro-hial tripartido, entretanto, o grau de desenvolvimento das abas laterais apresenta diferença, especialmente comparando-se as espécies incluídas no clado 184 (abas menos desenvolvidas) com aquelas que ficaram fora desse clado (abas mais desenvolvidas). Dentro ainda das espécies incluídas no clado 184, algumas apresentam alto grau de redução das abas laterais do uro-hial, nesses casos as abas são muito estreitas e curtas e em alguns casos completamente fundidas como o eixo médio.

100- Tamanho das abas laterais do uro-hial em vista dorsal (ic – 0,333)
(Moreira, 2007: 200)

0- aproximadamente tão longas quanto a extremidade posterior do eixo médio ou mais longas (Figura 23 D)

Brycinus longipinnis, *Brycon cf pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Serrasalmus maculatus*

1- mais curtas que a extremidade posterior do eixo médio (Figura 23 A - C)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchooides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

As abas laterais do uro-hial, na grande maioria das espécies analisadas, são mais curtas que a extremidade posterior do eixo médio. Entretanto, em algumas espécies posicionadas como mais basais na análise (*B. longipinnis*, *C. spilogyros* e *Brycon cf pesu.*), essas abas são bastante longas, atingindo ou ultrapassando a extremidade posterior do eixo médio. Condição semelhante aparece como adquirida independentemente para *S. maculatus*.

101- Margem posterior das abas do uro-hial (ic – 0,143)

(Serra, 2003: 78)

0- não confluyente com o eixo mediano (Figura 23 D)

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Iguanodectes spilurus*, *Oligosarcus pinto*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Triportheus nematurus*

1- afilada medianamente, confluyente com o eixo mediano (Figura 23 A –

C)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

0, 1- Polimórfico

Coptobrycon bilineatus, *Hemigrammus ocellifer*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*

9- Indeterminado

Cheirodon interruptus, *Grundulus cochae*, *Lignobrycon myersi*

102- Uro-hial (ic – 0,333)

0- porção externa da margem posterior das abas projetando-se posteriormente (Figura 23 D)

Brycinus longipinnis, *Brycon cf pesu*, *Iguanodectes spilurus*, *Triportheus nematurus*

1- porção externa da margem posterior das abas não se projetando posteriormente, terminando na mesma altura da porção mediana da margem posterior das abas (Figura 23 A – C)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus*

pretoensis, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

0, 1- Polimórfico

Hyphessobrycon compressus

103- Margem posterior do eixo médio do uro-hial em vista lateral(ic – 0,036)

(Serra, 2003:79)

0- com uma ou várias pontas, ou com reentrâncias pronunciadas (Figura 23 A – B)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconexodon juruena*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Oligosarcus pintoi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- aproximadamente lisa, sem pontas ou reentrâncias (Figura 23 C – D)

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Bryconamericus exodon, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Iguanodectes spilurus*

Arcos Branquiais

104- Forma do basi-hial (ic – 0,038)

(Serra, 2003: 76; Benine, 2004: 54; Moreira, 2007: 183; Ferreira, 2007: 82; Bertaco, 2008: 58; Marinho, 2009: 45)

0- acentuadamente triangular, com a região anterior expandida (duas ou mais vezes mais larga que a posterior) (Figura 24)

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- mais retangular, com a região dorsal pouco expandida, igual ou pouco mais larga que a ventral (menos de 2 vezes)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus sp n.*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Hemigrammus marginatus

105- Número de rastros branquiais no 1° ceratobranquial (ic – 0,150)

(Serra, 2003: 82; Mirande, 2009: 196)

0- mais de trinta rastros

Lignobrycon myersi, *Moenkhausia intermedia*, *Triportheus nematurus*

1- onze a treze rastros

Cheirodon interruptus, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus schmardae*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Roeboides bonariensis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

2- sete a dez rastros

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf. pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp. n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus sillimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp. n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microchemobrycon sp.*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*

3- um a seis rastros

Bryconops melanurus, *Iguanodectes spilurus*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*

1, 2- Polimórfico

Hyphessobrycon bentosi

106- Ceratobranquiais com duas séries de rastros branquiais (ic – 0,250)

(Serra, 2003: 83)

0- ceratobranquiais três e quatro (Figura 24)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf. pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp. n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*,

Hemigrammus marginatus, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- ceratobranquiais um, dois, três e quatro

Cheirodon interruptus, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Iguanodectes spilurus*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*

2- ceratobranquiais dois, três e quatro

Bryconexodon juruena, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*

9- Indeterminado

Gymnocorymbus ternetzi, *Hyphessobrycon eilyos*

107- Epibranquiais com duas séries de rastros branquiais (ic – 1,0)

(Serra, 2003: 84)

0- epibranquiais dois e três

Microschemobrycon sp

1- epibranquiais um, dois e três (Figura 24)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*,

Hyphessobrycon bentosi, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- apenas no epibrânquial trêz

Salminus hilarii

108- Presença de ctenii sobre os rastros branquiais (ic – 0,118)

(Langeani, 1998; Serra, 2003: 80; Mirande, 2009: 201).

0- com ctenii distribuídos por todo o rastro

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- com ctenii apenas na base dos rastros

Astyanax jacobinae, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Rhinopetitia myersi*

2- sem ctenii

Grundulus cochae, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp., *Paracheirodon axelrodi*, *Piabina argentea*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Iguanodectes spilurus

109- Cteniis (ic – 0,111)

(Serra, 2003: 81)

0- em grande concentração

Aphyocharax pusillus, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- poucos e geralmente muito esparsos

Aphyocharax anisitsi, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Petitella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*

9- Indeterminado

Grundulus cochae, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Piabina argentea*, *Triporthus nematurus*

110- Projeção óssea anterior e proximal do ceratobranquial 4 (ic – 0,087)

(Serra, 2003: 85)

0- presente, larga e retangular (Figura 25 A)

Bryconamericus exodon, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia xinguensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*

1- presente e afilada (Figuras 24 e 25 B)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*,

Hasemania melanura, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

2- ausente

Aphyocharax pusillus, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Microschemobrycon* sp, *Phenacogaster franciscoensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus stictus*, *Hyphessobrycon eilyos*

111- Placa dentígera do ceratobranquial 5 (ic – 0,143)

(Serra, 2003: 86)

0- dentes concentrados preferencialmente ao redor (nas margens) da placa

Aphyocharax pusillus, *Brycon* cf *pesu*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Tetragonopterus argenteus*

1- dentes distribuídos por toda a placa (Figura 24)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*,

Petitella georgiae, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus brevis*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Thayeria obliqua*

112- Faringo-branquiais 2 e 3 (ic – 0,083)

(Serra, 2003: 87; Moreira, 2007: 207-208)

0- sem dentes

Brycinus longipinnis, *Iguanodectes spilurus*

1- com dentes

Aphyocharax pusillus, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus sp n.*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Petitella georgiae*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetraodon argenteus*, *Triportheus nematurus*

2- dentes apenas no faringo-branquial 3 (Figura 24)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Astyanax altiparanae, *Pristella maxillaris*

Cintura peitoral

113- Cleitro (ic – 0,063)

(Serra, 2003: 69)

0- com a região ventral formando uma aba que encobre parcial (mais de 70%) ou totalmente a fenestra formada pelo cleitro e coracóide (Figura 27 e 30)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- com a região ventral sem aba desenvolvida (ou muito reduzida), deixando a fenestra formada pelo cleitro e coracóide totalmente visível em vista lateral ou com apenas a região mais dorsal encoberta (30% ou menos) (Figura 28)

Astyanax jacobinae, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythropterus*

114- Pós-cleitros 2 e 3 (ic – 1,0)

(Moreira, 2007: 225 e 228; Mirande, 2009: 248-249):

0- ausentes

Iguanodectes spilurus, *Lignobrycon myersi*, *Triportheus nematurus*

1- presentes (Figura 27 e 30)

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*,

Hemigrammus gracilis, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

2- apenas pós-cleitro 3 ausente

Aphyocharax pusillus

A maior parte das espécies de Characiformes apresenta pós-cleitro 2 e 3 associados com a região posterior do cleitro. Dentre as espécies examinadas, entretanto, esses dois ossos estão ausentes em *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi* e *Triportheus nematurus*, condição que aparece como sinapomórfica para o clado 98 que agrupa as três referidas espécies. *Aphyocharax pusillus* apresenta apenas o pós-cleitro 3 ausente.

115- Altura do pós-cleitro 2 (ic – 0,133)

0- aproximadamente igual ou pouco maior que o pós-cleitro 1 (Figura 30)

Astyanax altiparanae, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- aproximadamente o dobro do pós-cleitro 1

Astyanax mexicanus, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Paracheirodon axelrodi*, *Rhinopetitia myersi*

2- menor que o pós-cleitro 1

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Hollandichthys multifasciatus*

0, 1- Polimórfico

Hasemania melanura

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Bryconexodon juruena*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Triportheus nematurus*

116- Projeção óssea posterior no pós-cleitro 3 (ic – 0,500)

(Serra, 2003: 70; Benine, 2004; 69; Serra & Langeani, 2006; Ferreira, 2007: 86; Moreira, 2007: 229; Bertaco, 2008: 76; Marinho, 2009: 52; Mirande, 2009: 250)

0- ausente (Figura 30)

Aphyocharax anisitsi, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*

1- presente (Figura 27)

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*,

Roeboides bonariensis, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Aphyocharax pusillus, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Psellogrammus kennedyi*, *Triportheus nematurus*

Segundo Serra & Langeani (2006), o pós-cleito 3 encontrado na maioria dos Characiformes é representado por um osso sinuoso, alongado e com aproximadamente a mesma largura em toda extensão. Os autores colocam, porém, que dentro de Characidae, *Serrasalmus*, Cheirodontinae, Characinae, Stethaprioninae, Iguanodectinae e Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) apresentam uma projeção convexa e posterior, condição considerada pelos autores como apomórfica em Characiformes. Serra & Langeani (2006) colocam também, que dentro de Characidae, Aphyocharacinae e os representantes do “clado A” de Malabarba & Weitzman (2003) apresentam o pós-cleito 3 em condição semelhante àquela considerada plesiomórfica em Characiformes, ou seja, sem projeção posterior convexa. A condição do pós-cleito 3 encontrada em Aphyocharacinae e no “clado A” é interpretada pelos autores como reversão dentro de Characidae e uma sinapomorfia adicional para o referido clado.

117- Coracóide (ic – 0,500)

(Moreira, 2007: 235; Mirande, 2009: 238)

0- não expandido em uma quilha ventral (Figuras 27 – 30)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba*

polylepis, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- expandido em uma quilha ventral

Lignobrycon myersi, *Triportheus nematurus*

118- Fenestra entre o coracóide e o cleitro (ic – 1,0)

(Moreira, 2007: 248)

0- bastante ampla (Figuras 27, 29 – 30)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- reduzida, quase fechada, ossos quase completamente em contato ao longo da extensão (Figura 28)

Hemigrammus mimus, *Microschemobrycon* sp.

Em Characidae, a região de junção entre os ossos coracóide (ventral) e cleitro (dorsal) é formada por uma porção anterior e outra posterior de contato entre os dois ossos e por uma fenestra bem desenvolvida e ampla, aproximadamente central, localizada na região onde os dois ossos não se

contactam. Dentre as espécies examinadas, entretanto, *H. mimus* e *Microschemobrycon* sp, apresentam uma ampla região de contato entre o coracóide e o cleitro, reduzindo a fenestra formada pelos dois ossos a uma pequena abertura mais anterior ou eliminando completamente a fenestra, condição apomórfica dentro de Characidae para o clado 128.

119- Escápula (ic – 0,500)

0- com 2 projeções latero-dorsais e com forame escapular amplo

(Figuras 27 e 30)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

1- globosa, sem projeções latero-dorsais e com forame escapular reduzido (Figura 29)

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*, *Triportheus nematurus*

A escápula encontrada na maioria dos representantes de Characidae tem um formato aproximado de “T”, com duas projeções latero-dorsais e um anel ósseo bastante delgado, delimitando um forame escapular amplo. Em *C. bilineatus*, *G. cochae* e *T. nematurus*, entretanto, a escápula aparece como um osso mais globoso, sem projeções latero-dorsais delimitadas e com anel ósseo bastante espesso, delimitando um forame escapular reduzido. Condição

semelhante e adquirida independentemente é encontrada também em *Markianna*, *Metyinnis*, *Lepidarchus* (Zanata & Vari, 2005) e *Spintherobolus* (Weitzman & Malabarba, 1999). A presença de uma escápula globosa e com forame escapular reduzido aparece como sinapomórfica para o clado 122, que inclui *C. bilineatus* e *G. cochae* e como uma aquisição independente para *T. nematurus*.

120- Postemporal (ic – 0,043)

(Serra, 2003: 72)

0- região posterior larga afilando bruscamente terminando em ponta

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- região posterior larga, afilando progressivamente terminando em ponta

Astyanax jacobinae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Cheirodon interruptus, *Hyphessobrycon micropterus*, *Salminus hilarii*

Nadadeira dorsal

121- Primeiro radial proximal da nadadeira dorsal (ic – 0,231)

(Langeani; Serra, 2003: 74).

0- polifurcado

Bryconops melanurus, *Hemigrammus bleheri*, *Hyphessobrycon epicharis*

1- trifurcado

Hemigrammus boesemani, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Lignobrycon myersi*, *Paracheirodon axelrodi*

2- bifurcado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

3- simples, com uma ponta

Grundulus cochae, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Iguanodectes spilurus*, *Piabina argentea*, *Serrasalmus maculatus*

1, 2- Polimórfico

Cheirodon interruptus, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus* sp n., *Oligosarcus pinto*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Hemigrammus silimoni*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Stethaprion erythroptus*

122- Ossificação anterior ao primeiro raio da nadadeira dorsal (ic – 0,273)

(Serra, 2003: 75; Moreira, 2007: 276)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax Brycinus longipinnis*, *pusillus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*,

Microschemobrycon sp, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Plabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente, como um pequeno raio vestigial (Figuras 32, 33 B e E)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*

2- presente, como um espinho bem desenvolvido e articulado, dirigido anteriormente e associado ao primeiro raio da nadadeira dorsal (Figura 33 D)

Poptella paraguayensis, *Stethaprion erythroptis*

3- presente, como um espinho dirigido anteriormente e não articulado, associado ao primeiro proximal radial (Figura 33 C)

Serrasalmus maculatus

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus silimoni, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon takasei*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Hyphessobrycon coelestinus*

Segundo Reis (1989) e Zanata & Vari (2005) em muitos Characiformes neotropicais o primeiro raio da nadadeira dorsal é precedido por uma pequena ossificação semelhante a um raio vestigial e de desenvolvimento variável. Em alguns grupos de Characiformes (Stethaprioninae, Curimatidae e Prochilodontidae) essa ossificação é modificada em um espinho com diferentes graus de mobilidade (Reis, 1989; Zanata & Vari, 2005). A ausência de uma

ossificação associada ao primeiro raio da nadadeira dorsal é interpretada por Zanata & Vari (2005) como uma condição derivada para Alestidae.

Reis (1989) e Zanata & Vari (2005) colocam também que uma ossificação anterior ao primeiro raio da nadadeira dorsal é encontrada em Serrasalminae, entretanto, essa ossificação é parte do primeiro radial proximal da nadadeira dorsal, e não está associada ao primeiro raio não ramificado da nadadeira (Figura 33 C).

123- Número de raios ramificados na nadadeira dorsal (ic – 0,250)

(Benine, 2004: 64; Malabarba & Weitzmna, 2005; Moreira, 2007: 278; Ferreira, 2007: 91; Bertaco, 2008: 67; Marinho, 2009: 56)

0- 9 ou mais raios

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmarda*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostroma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- 8

Brycinus longipinnis, *Bryconamericus exodon*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Piabina argentea*, *Rhinopetitia myersi*

0, 1- Polimórfico

Grundulus cochae, *Hemigrammus* sp n., *Paracheirodon axelrodi*

Malabarba & Weitzman (2003) utilizaram a presença de ii, 8 raios na dorsal, juntamente com a presença de quatro dentes na série interna do pré-maxilar para delimitar um subgrupo monofilético em Characidae, denominado “clado A”. Na presente análise, a maioria das espécies apresenta ii, 9 ou mais raios na nadadeira dorsal. Presença de ii, 8 raios na nadadeira dorsal aparece, além de em representantes do “clado A”, em espécies de *Hasemania*, *Coptobrycon* e *Brycinus*, todas provavelmente adquiridas independentemente. *Grundulus cochae*, *Hemigrammus* sp.n. e *P. axelrodi* apresentam condição polimórfica, com exemplares apresentando ii, 8 raios e outros com ii, 9 raios na nadadeira dorsal.

Nadadeira anal

124- Forma da nadadeira anal (ic – 0,200)

(Benine, 2004: 79; Moreira, 2007: 293; Marinho, 2009: 58)

0- primeiros raios pouco maiores que os posteriores, formando um lobo arredondado, raios diminuindo de tamanho suavemente em sentido posterior, nadadeira com concavidade na região mediana (Figura 38 A – B e E)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheiroduon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- primeiros raios muito maiores que os seguintes (o dobro dos raios do meio da nadadeira), formando um lobo pontudo, com os raios logo após os mais longos diminuindo de tamanho bruscamente, nadadeira acentuadamente falcada (Figuras 1 e 38 C – D)

Hemigrammus lunatus, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Psellogrammus kennedyi*

2- com os raios subiguais, diminuindo de tamanho muito suavemente em sentido posterior, margem distal da nadadeira aproximadamente reta ou convexa (Figura 38F)

Brycon cf *pesu*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Poptella paraguayensis*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Stethaprion erythroptus*

Em *H. unilineatus* e *M. hemigrammoides* a nadadeira anal é acentuadamente falcada, sendo que os primeiros raios são muito longos, bem mais longos que os seguintes, formando um lobo pontudo. A maioria das demais espécies analisadas apresenta ou uma nadadeira anal com lobo arredondado e concavidade mediana acentuada na margem distal ou uma nadadeira mais reta ou convexa com os raios diminuindo muito suavemente de tamanho em sentido posterior. A presença de uma nadadeira acentuadamente falcada aparece como sinapomórfica para os clados 152, que inclui *H. unilineatus* e *M. hemigrammoides* e 163, que inclui *H. lunatus* e *H. ulreyi*, condição adquirida independentemente, visto que ambos clados não aparecem mais proximamente relacionados.

125- Número de raios ramificados da nadadeira anal (ic – 0,182)

(Buckup, 1998: 65; Serra, 2003: 92; Benine, 2004: 78; Moreira, 2007: 292; Bertaco, 2008: 89)

0- acima de trinta e um raios

Gymnocorymbus ternetzi, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- dezesseis a trinta raios

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*,

Hemigrammus gracilis, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

2- sete a quinze raios

Bryconella pallidifrons, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Microschemobrycon* sp, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Thayeria obliqua*

1, 0- Polimórfico

Hollandichthys aff. *multifasciatus*, *Phenacogaster franciscoensis*

1, 2- Polimórfico

Hemigrammus schmardae, *Hemigrammus skolioplatus*

126- Ganchos na nadadeira anal dos machos (ic – 0,080)

(Serra, 2003: 91)

0- ausentes

Aphyocharax pusillus, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Pristella maxillaris*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presentes, com número variável, mas sempre mais que um por raio, geralmente todos os ganchos pequenos, ou um ou dois ganchos de tamanho médio a grande por raio, seguidos por ganchos pequenos em cada raio

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus*

pretoensis, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheiroidon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

2- presentes, com apenas um único gancho de tamanho médio a grande por raio

Hemigrammus haraldi, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus yinyang*

9- Indeterminado

Hyphessobrycon erythrostigma, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia xinguensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*

Malabarba & Weitzman (2003), usam a presença ou não de ganchos na nadadeira anal para discutir relações e propor agrupamentos monofiléticos em Characidae. Lima & Souza (2009), discutem a presença, forma e distribuição de ganchos na nadadeira anal das espécies de *Hemigrammus*, dividindo as espécies que apresentam poucos ganchos em cinco diferentes grupos. Os autores propõem que a presença de um único gancho de tamanho médio a grande nos raios da nadadeira anal, somado a presença de duas máculas umerais, mancha negra no pedúnculo caudal e mancha vermelha na porção superior do olho em exemplares vivos, defina um grupo monofilético dentro de *Hemigrammus*, denominado "*Hemigrammus ocellifer species-group*", incluindo *H. pulcher*, *H. haraldi*, *H. guyanensis*, *H. ocellifer*, *H. neptunus*, *H. luelingi* e *H. yinyang* (Lima & Souza, 2009). Dentre as espécies analisadas, entretanto, *H. ocellifer* aparece mais relacionada a *H. coeruleus* (clado 166), *H. pulcher* a *H. haraldi* (clado 143), e *H. yinyang* com espécies de outros gêneros de Characidae (clado 125).

Avaliar a presença e a morfologia de ganchos nas nadadeiras é bastante difícil, visto que a presença desses ganchos geralmente é sazonal e concomitante com período reprodutivo, levando à necessidade de amostras que contenham exemplares maduros, o que nem sempre é possível. A informação sobre a presença ou não de ganchos também não é fácil de ser obtida em literatura, pois boa parte das descrições originais mais antigas não traz essa informação, além disso, várias descrições originais são feitas com

base em séries pequenas de exemplares e sem indivíduos maduros. Dessa forma, as diversas morfologias e distribuições dos ganchos da nadadeira anal não puderam ser mais profundamente avaliadas por falta de material suficiente para comparação entre todas as espécies incluídas na análise, porém, uma análise futura mais acurada desse caráter pode trazer mais luz ao relacionamento das espécies de Characidae, bem como daquelas pertencentes ao “*Hemigrammus ocellifer species-group*” de Lima & Souza (2009).

Nadadeira adiposa

127- Nadadeira adiposa (ic – 0,500)

(Serra, 2003: 90; Moreira, 2007: 399; Mirande, 2009: 350)

0- presente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- ausente

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*

Ausência de nadadeira adiposa é um caráter tradicionalmente utilizado para definir o gênero *Hasemania*. Dentre os Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977), além das espécies de *Hasemania*, nadadeira adiposa está também ausente em *Coptobrycon*, *Grundulus*, *Nematobrycon*, *Hyphessobrycon*

taurocephalus e *Hyphessobrycon negodagua*. Na presente análise, a ausência de nadadeira adiposa aparece como sinapomórfica para os clados 175, que inclui *Hasemania melanura*, *Hasemania crenuchoides* e *Hasemania* sp.n. e 122 que inclui *Coptobrycon bilineatus* e *Grundulus cochae*, condição adquirida independentemente entre as espécies dos dois referidos clados.

Nadadeira caudal

128- Número de raios na nadadeira caudal (ic – 1,0)

(Moreira, 2007: 309-310)

0-tipicamente 10 no lobo superior + 9 no lobo inferior

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- tipicamente 9 no lobo superior + 9 no lobo inferior

Hasemania sp n.

129- Forma da nadadeira caudal (ic – 0,667)

0- nadadeira emarginada

Roeboides bonariensis, *Serrasalmus maculatus*

1- nadadeira bifurcada, lobos afilados e geralmente alongados

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

2- nadadeira bifurcada, lobos arredondados e geralmente curtos

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n.

9- Indeterminado

Brycon cf *pesu*

130- Tamanho dos lobos caudais (ic – 1,0)

0- ambos com o mesmo tamanho

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia*

xinguensis, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- lobo inferior mais longo que o superior (Figura 41 F)

Thayeria obliqua

Vértebras e Supraneurais

131- Número total de vértebras (incluindo as do Aparelho de Weber) (ic – 0,111)

(Serra, 2003: 99; Benine, 2004: 57; Ferreira, 2007: 100; Bertaco, 2008: 102; Marinho, 2009: 62; Mirande, 2009: 227)

0- acima de 35

Aphyocharax pusillus, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pintoii*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

1- 29 a 34

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

132- Número de supraneurais (ic – 0,133)

(Serra, 2003: 95; Benine, 2004: 61; Moreira, 2007: 340; Ferreira, 2007: 110; Bertaco, 2008: 106; Marinho, 2009: 64; Mirande, 2009: 280-281)

0- sete ou mais

Brycinus longipinnis, *Brycon* cf *pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Grundulus cochae*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus*

1- três a quatro

Gymnocorymbus ternetzi, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

2- cinco a seis

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia intermedia*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*

0, 2- Polimórfico

Hasemania crenuchoides

1, 2- Polimórfico

Astyanax altiparanae, *Deuterodon iguape*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Oligosarcus pintoii*, *Rhinopetitia myersi*

9- Indeterminado

Hyphessobrycon diancistrus

133- Forma dos supraneurais (ic – 0,048)

(Serra, 2003: 96; Benine, 2004: 62; Ferreira, 2007: 111; Moreira, 2007: 338; Bertaco, 2008: 105; Marinho, 2009: 65)

0- maioria dos supraneurais com a região dorsal mais larga que o restante do corpo do osso, estreitando em sentido ventral (Figura 33 A, B e D)

Astyanax altiparanae, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Roeboides bonariensis*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- maioria dos supraneurais com aproximadamente a mesma largura em toda a extensão do osso (Figura 33, C e E)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus orthus, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*

9- Indeterminado

Hemigrammus bleheri, *Oligosarcus pinto*

134- Supraneurais (ic – 0,077)

(Serra, 2003: 97)

0- um ou mais supraneurais apresentando o eixo principal do osso bifurcado (Figura 33 B e D)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- todos os supraneurais apresentando o eixo principal do osso simples
(Figura 33 A, C e E)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Paracheiroidon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus arua, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus newboldi*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Petitella georgiae*

135- Supraneurais (ic – 0,056)

(Marinho, 2009: 67)

0- sem expansões ósseas laminares

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycon cf pesu*, *Bryconella pallidifrons*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hemigrammus yinyang*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Paracheiroidon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Stethaprion erythroptus*, *Triportheus nematurus*

1- com expansões ósseas laminares (Figura 33)

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina*

argentea, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus bellottii, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hyphessobrycon eilyos*

136- Supraneural, anterior ao espinho neural da quarta vértebra (ic – 0,500)

(Fink & Fink, 1996: 58; Serra, 2003: 98; Benine, 2004: 63; Moreira, 2007: 335; Bertaco, 2008: 104; Mirande, 2009: 279).

0- presente

Brycinus longipinnis, *Brycon cf. pesu*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Lignobrycon myersi*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus*

1- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp. n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp. n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp.*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

Escamas

137- Linha lateral (ic – 0,111)

(Serra, 2003: 88; Benine, 2004: 88; Moreira, 2007: 351; Bertaco, 2008: 109; Marinho, 2009: 86; Mirande, 2009: 91)

0- completa

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Serrapinnus heterodon*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- incompleta

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconella pallidifrons*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardeae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*

0, 1- Polimórfico

Hemigrammus barrigonae, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Psellogrammus kennedyi*

Segundo Zanata & Vari (2005) redução na linha lateral ocorreu independentemente em vários grupos de Characiformes, especialmente aqueles com tamanho de corpo reduzido. *Hemigrammus* e *Moenkhausia* tradicionalmente são diferenciados pela presença de linha lateral incompleta em *Hemigrammus* e completa em *Moenkhausia*. Vários autores, entretanto questionam o uso da linha lateral na diagnose desses dois gêneros, levando a que espécies com linha lateral incompleta sejam descritas em *Moenkhausia* e não em *Hemigrammus* como é o caso de *Moenkhausia pyrophthalma* Costa (1994) e *Moenkhausia diktyota* Lima & Toledo-Piza (2001). Na descrição de *Moenkhausia diktyota*, Lima e Toledo-Piza (2001) optam por alocar a espécie em *Moenkhausia* e não em *Hemigrammus* devido à semelhança geral do corpo que a espécie apresenta em relação a outras espécies já descritas de *Moenkhausia*.

Na presente análise, linha lateral incompleta aparece como sinapomórfica para o clado mais abrangente 181, sofrendo reversão para linha lateral completa no clado 121 e pontualmente nas espécies de *Moenkhausia*, *Microschemobrycon* e em *Serrapinnus heterodon*.

Zanata & Vari (2005) colocam que redução no número de escamas com poros na linha lateral também ocorre em alguns representantes da família africana Alestidae. Essa condição entretanto foi provavelmente adquirida independentemente em relação às espécies de Characidae.

138- Escamas sobre a nadadeira caudal (ic – 0,067)

(Serra, 2003: 89; Benine, 2004: 93; Marinho, 2009: 85; Mirande, 2009: 324)

0- ausentes ou com escamas apenas na base

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Triportheus nematurus*

1- base e lobos cobertos com escamas

Bryconella pallidifrons, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis, *Hyphessobrycon erythrostigma*

Hemigrammus é tradicionalmente separado de *Hyphessobrycon* apenas pela presença de nadadeira caudal coberta de escamas, versus nadadeira caudal nua. Segundo Eigenmann (1918) boa parte das espécies descritas em ambos os gêneros, entretanto apresentam condições intermediárias de escamação na nadadeira caudal, variando entre nadadeira com base e lobos cobertos por escamas, nadadeira com escamas apenas na base (podendo ser escamas pequenas ou grandes), até nadadeira completamente nua. Algumas espécies descritas em *Hemigrammus* apresentam poucas escamas apenas na base da nadadeira, não se prolongando pelos lobos, como *H. stictus*; outras, entretanto apresentam escamas distribuídas caracteristicamente por toda a base e lobos da nadadeira, porém a distribuição ao longo dos lobos também é variável. Na presente análise, a avaliação da presença de escamas sobre a nadadeira caudal, aparece como um caráter altamente homoplástico. Nadadeira caudal com escamas aparece como sinapomórfico para o clado mais inclusivo 173, que inclui todas as espécies de *Hemigrammus* e *Moenkhausia* analisadas. Dentro do clado 173, entretanto, o caráter sofre inúmeras reversões para nadadeira caudal nua.

A avaliação da escamação presente na nadadeira caudal é bastante difícil de ser realizada, visto que as espécies podem apresentar escamas de tamanho diferente e diferentes graus de escamação sobre a base e lobos, o que dificulta a delimitação dos estados dos caracteres. Além disso, as escamas presentes na nadadeira caudal são facilmente perdidas durante o processo de fixação, o que torna bastante difícil a simples constatação da presença ou não de escamas sobre a nadadeira caudal de algumas espécies.

139- Número de séries longitudinais de escamas sobre os raios da nadadeira anal (ic – 0,333)

(Serra, 2003: 94; Moreira, 2007: 358)

0- duas séries ou mais

Brycon cf *pesu*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- uma série

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp., *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*

2- ausente

Brycinus longipinnis, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Lignobrycon myersi*

0, 1- Polimórfico

Moenkhausia xinguensis

9- Indeterminado

Hyphessobrycon diancistrus, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostroma*

140- Número de escamas sobre os raios da nadadeira anal (na série longitudinal mais próxima à base dos raios) (ic – 0,231)

(Serra, 2003: 93)

0- mais de 30 escamas

Brycon cf. *pesu*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Moenkhausia intermedia*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Roeboides bonariensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Slaminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- duas a seis escamas

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus*

pulcher, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Iguanodectes spilurus*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*

2- sete a vinte escamas

Astyanax altiparanae, *Bryconexodon juruenae*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus pretoensis*, *Hyphessobrycon takasei*, *Hollandichthys multifasciatus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Triporthus nematurus*

3- ausentes

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*

1, 2- Polimórfico

Cheirodon interruptus

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostrigma*, *Lignobrycon myersi*

141- Distribuição longitudinal das escamas sobre a nadadeira anal (na série longitudinal mais próxima à base dos raios) (ic – 0,200)

0- ao longo de toda a nadadeira

Brycon cf *pesu*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triporthus nematurus*

1- apenas sobre o primeiro terço

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*,

Hyphessobrycon bentosi, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*

2- prolongando-se até 50% ou mais, mas sem atingir o final da nadadeira

Astyanax altiparanae, *Chalceus spilogyros*, *Hasemania* sp n., *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*

9- Ideterminado

Brycinus longipinnis, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Lignobrycon myersi*

Colorido

142- Colorido da cabeça em vida (ic – 1,0)

0- igual ao do restante do corpo, sem coloração distintamente vermelha na cabeça

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythrospis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- vermelho intenso, claramente distinta da encontrada no restante do corpo (Figura 36)

Hemigrammus bleheri, *Hemigrammus rhodostomus*, *Petitella georgiae*

Hemigrammus rhodostomus, *H. bleheri* e *P. georgiae* apresentam uma coloração derivada na cabeça em exemplares vivos. Nessas espécies a região da cabeça é caracteristicamente vermelho-vivo, sendo essa coloração distinta do restante do corpo, condição não observada em nenhuma outra espécie de Characidae, sendo assumida, portanto como uma sinapomorfia exclusiva para o clado 138. Dentro de Characidae, algumas espécies do grupo dos “*rosy tetra*” também apresentam coloração vermelha na cabeça em exemplares vivos, porém essa coloração pode não ser muito conspícua (apresentando tons de rosa claro ou marrom avermelhado), e é distribuída por todo o corpo dos indivíduos, não estando restrita à cabeça. Sendo assim, a condição encontrada nos “*rosy tetra*” não é considerada homóloga àquela de *H. rhodostomus*, *H. bleheri* e *P. georgiae*.

143- Cromatóforos expandidos concentrados sobre o infra-orbital 3 (ic – 0,125)

0- ausentes

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presentes

Coptobrycon bilineatus, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon eques*, *Oligosarcus pintoii*, *Pristella maxillaris*

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon erythrostigma*

144- Mancha preta no olho (ic – 0,154)

0- ausente ou presente apenas na porção superior do olho

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf. pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp. n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp. n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp.*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente, como uma faixa vertical

Gymnocorymbus ternetzi, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*

2- presente, como uma faixa horizontal

Hemigrammus barrigonae, *Hemigrammus ulreyi*, *Paracheirodon axelrodi*

9- Indeterminado

Hemigrammus arua, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Parapristella georgiae*

145- Mancha vermelha na porção superior do olho (ic – 0,067)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp. n.*,

Hemigrammus arua, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente

Brycinus longipinnis, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*

9- Indeterminado

Aphyocharax pusillus, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus gracilis*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus taphorni*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Stethaprion erythroptus*

146- Mancha negra nas escamas dorsais (ic – 0,167)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente

Hemigrammus analis, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus orthus*, *Moenkhausia hemigrammoides*

0, 1- Polimórfico

Deuterodon iguape, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus unilineatus*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Brycinus longipinnis*

147- Mácula umeral (ic – 0,115)

(Bertaco, 2008: 111-112)

0- ausente

Aphyocharax pusillus, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus sillimoni*, *Hemigrammus sp n.*, *Hemigrammus tridens*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Serrasalmus maculatus*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- uma, começando na altura da 1ª a 3ª escama da linha lateral

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruenae*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*

2- duas, a primeira começando na altura da 1ª a 3ª escama da linha lateral

Gymnocorymbus ternetzi, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Poptella paraguayensis*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

3- uma ou duas, a primeira deslocada posteriormente, começando na altura da 5ª-6ª escama da linha lateral

Hemigrammus arua, *Hemigrammus stictus*, *Jupiaba polylepis*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Roeboides bonariensis*

0, 1- Polimórfico

Hyphessobrycon micropterus

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis

A ausência de mácula umeral foi sugerida como uma sinapomorfia para a subfamília Cheirodontinae por Malabarba (1998) e sugerida por Weitzman & Malabarba (1999) como tendo surgido independentemente nos diversos grupos de Characidae onde essa condição ocorre. Na presente análise, a ausência de uma mácula umeral aparece sinapomórfica para o clado mais inclusivo 186, com diversas reversões para mácula presente dentro do referido clado.

Lima & Souza (2009), discutem um possível clado monofilético dentro de *Hemigrammus* denominado “*Hemigrammus ocellifer species-group*”, formado por espécies que apresentam duas máculas umerais, um único gancho de tamanho médio a grande nos raios da nadadeira anal, mancha negra no pedúnculo caudal e mancha vermelha na porção superior do olho em exemplares vivos, incluindo *H. pulcher*, *H. haraldi*, *H. guyanensis*, *H. ocellifer*, *H. neptunus*, *H. luelingi* e *H. yinyang* (Lima & Souza, 2009). Dentre as espécies de *Hemigrammus* com mácula umeral dupla analisadas, entretanto, *H. ocellifer* aparece mais relacionada à *H. coeruleus*, que apresenta mácula umeral simples (clado 166), *H. pulcher* a *H. haraldi* (clado 143), e *H. yinyang* com espécies de outros gêneros de Characidae (clado 125).

Lima *et al.*, (2009) sugerem que uma mácula umeral única e posteriormente deslocada, como a encontrada em *H. arua* e *H. stictus* possa ser homóloga à segunda mácula umeral das espécies de *Hemigrammus* que apresentam mácula umeral dupla. Essa hipótese, entretanto, é refutada pela presente análise, pois além de *H. arua* e *H. stictus* não aparecerem mais próximas filogeneticamente, nenhuma das duas espécies também aparece mais proximamente relacionada com aquelas de *Hemigrammus* que apresentam duas máculas umerais, a saber: *H. ocellifer*, *H. pulcher*, *H. haraldi* e *H. yinyang*.

148- Mácula umeral (ic – 0,125)

0- alongada verticalmente

Aphyocharax anisitsi, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pintoii*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- alongada horizontalmente

Astyanax altiparanae, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hyphessobrycon epicharis*

2- arredondada

Bryconexodon juruena, *Chalceus spilogyros*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus stictus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia xinguensis*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Pristella maxillaris*, *Roebooides bonariensis*, *Salminus hilarii*

0, 2- Polimórfico

Hemigrammus vorderwikleri

9- Indeterminado

Aphyocharax pusillus, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus tridens*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

149- Região clara (halo) após a mácula umeral ou entre a primeira e a segunda mácula umeral (ic – 0,125)

0- ausente

Astyanax altiparanae, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*,

Hemigrammus cylindricus, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- presente

Gymnocorymbus ternetzi, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Jupiaba polylepis*, *Poptella paraguayensis*, *Stethaprion erythroptus*

9- Indeterminado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus tridens*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

Algumas espécies apresentam uma região com menor concentração de cromatóforos (ou totalmente desprovida deles) logo após a mácula umeral, ou entre a primeira e a segunda mácula. Essa região é mais clara que o restante do corpo e ajuda a delimitar o entorno da mácula umeral. Região clara após a mácula umeral ou entre a primeira e a segunda mácula, apesar de não ser uma característica amplamente distribuída, pode ser encontrada em alguns representantes de Characidae analisados (notadamente entre aqueles que apresentam mais de uma mácula umeral). Na presente análise, essa característica aparece como tendo surgido diversas vezes e independentemente.

150- Listra negra longitudinal no corpo (ic – 0,167)

0- ausente

Astyanax jacobinae, *Brycon* cf *pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*,

Hyphessobrycon megalopterus, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microschemobrycon* sp, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*

1- presente, começando em contato com a mácula umeral (ou região umeral) ou posterior a ela

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

2- presente, começando anterior à mácula umeral, e atravessando-a horizontalmente

Hemigrammus barrigona, *Hemigrammus ulreyi*

9- Indeterminado

Hemigrammus coeruleus, *Hyphessobrycon epicharis*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

151- Listra negra longitudinal no corpo (ic – 0,063)

0- fina, apenas uma linha bastante fina, como uma única série de cromatóforos (às vezes pouco conspícua)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*

1- mais larga, formada por várias séries de cromatóforos (geralmente bastante conspícua)

Astyanax mexicanus, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hemigrammus ulreyi*, *Iguanodectes spilurus*, *Lignobrycon myersi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Psellogrammus kennedyi*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Brycon* cf *pesu*, *Chalceus spilogyros*, *Grundulus cochae*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

152- Mancha negra na nadadeira dorsal (ic – 1,0)

(Benine, 2004: 100; Mirande, 2009: 339)

0- ausente ou presente e inconspícua, difusa e sem delimitação (mais uma região escurecida que uma mancha definida) ou conspícua porém não muito delimitada e mais concentrada na região proximal dos raios, prolongando-se distalmente em sentido vertical apenas nos raios mais anteriores (Figura 37 E)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- mancha conspícua e bem delimitada, ocupando os raios da nadadeira em sentido horizontal, mais restrita a porção mediana dos raios (mais deslocadas próxima à base em apenas algumas espécies), com a região proximal e distal da nadadeira hialina (Figura 37 A – D)

Hemigrammus unilineatus, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Pristella maxillaris*

Algumas espécies de *Hemigrammus* são tradicionalmente reconhecidas por apresentar mancha negra na nadadeira dorsal: *H. ulreyi*, *H. elegans*, *H. coeruleus* e *H. unilineatus*. Ao invés de uma mancha negra conspícua e delimitada na nadadeira dorsal, entretanto, *H. ulreyi*, *H. elegans* e *H. coeruleus* apresentam somente os primeiros raios da nadadeira mais escuros, com coloração distribuída verticalmente sobre os primeiros raios e com cromatóforos distribuídos por toda a nadadeira, não definindo claramente uma mancha conspícua. Mancha negra na nadadeira dorsal bastante conspícua, distribuída horizontalmente, delimitada e restrita à região mediana da nadadeira dorsal, como a de *H. unilineatus*, só aparece em representantes de Characidae restritos ao clado 161, que inclui também espécies de *Hyphessobrycon*, *Pristella* e *Moenkhausia*, sendo essa mancha, portanto, não homóloga a condição encontrada em *H. coeruleus*, *H. ulreyi* e *H. elegans*. A presença de uma mancha negra e conspícua na nadadeira dorsal aparece como uma sinapomorfia exclusiva para o clado 161.

153- Mancha negra na nadadeira anal (ic – 0,667)

0- ausente (Figura 38 F)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf. *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchooides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp. n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp. n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*,

Iguanodectes spilurus, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente, não oblíqua, podendo ser mais ou menos conspícua, formando uma faixa na região mais distal dos raios ao longo de toda a extensão da nadadeira (às vezes estendendo-se dorsalmente sobre os primeiros ou os últimos raios da nadadeira) (Figura 38 A)

Hemigrammus coeruleus, *Hemigrammus ocellifer*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Serrasalmus maculatus*

2- conspícua e oblíqua, começando na base dos primeiros raios simples, atravessando a porção mediana dos raios seguintes e terminando na ponta do 2º-4º raio ramificado (Figuras 1 e 38 C e D)

Hemigrammus unilineatus, *Moenkhausia hemigrammoides*

3- presente, pouco conspícua e não oblíqua, restrita aos últimos raios (Figura 38 E)

Hemigrammus rhodostomus, *Petitella georgiae*

4- presente, conspícua e não oblíqua, restrita à porção mediana (ou mais próxima da ponta, mas não atingindo a ponta dos raios) dos primeiros 5 raios da nadadeira (Figura 38 B)

Pristella maxillaris

9- Indeterminado

Hyphessobrycon epicharis

Apesar de não ser uma condição amplamente distribuída em Characidae, presença de mancha negra na nadadeira anal ocorre em algumas espécies da família, mas quase sempre essa mancha é restrita à região mediana ou distal dos raios da anal e distribuída vertical ou horizontalmente. *Hemigrammus unilineatus* e *M. hemigrammoides* apresentam uma mancha negra na nadadeira anal, obliquamente disposta, indo da base dos primeiros

raios simples até a ponta do 2º a 4º raio ramificado. Mancha ocupando os primeiros raios anais desde a base até a ponta é relatada por Costa (1994) para *Moenkhausia nigromarginata*, entretanto essa mancha é distribuída verticalmente sobre os raios, e não obliquamente. Uma mancha distribuída obliquamente como a descrita acima, só ocorre em *H. unilineatus* e *M. hemigrammoides*, e, portanto, é uma sinapomorfia exclusiva para o clado 152 que engloba as duas espécies.

154- Mancha negra horizontal na região ventral anterior à nadadeira anal e contínua com a mancha negra da nadadeira anal (ic – 1,0)

0- ausente (Figura 38 A, B e E)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf. pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp. n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp. n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp.*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente (Figuras 1 e 38 C – D)

Hemigrammus unilineatus, *Moenkhausia hemigrammoides*

Hemigrammus unilineatus e *M. hemigrammoides* apresentam uma mancha negra, aproximadamente horizontal, localizada na região ventral do corpo, anterior à nadadeira anal e contínua com a mancha presente sobre os raios da nadadeira anal. Essa condição é exclusiva dentro de Characidae para

as duas espécies, aparecendo como uma sinapomorfia exclusiva para o clado 152.

155- Linha negra na base ou paralela à base da nadadeira anal (ic – 0,222)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microchemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- rente à base da nadadeira e prolongando-se por toda sua extensão

(Figura 39 C)

Hemigrammus barrigonae, *Hemigrammus ulreyi*

2- acima, paralela à base da nadadeira, começando na altura dos primeiros raios (ou raios medianos) e se prolongando longitudinalmente por toda a extensão da nadadeira (Figura 39 A)

Coptobrycon bilineatus, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Lignobrycon myersi*, *Pristella maxillaris*

156- Listras negras verticais acima da base da nadadeira anal, posicionadas nos espaços correspondentes às membranas inter-radiais (ic – 0,667)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella*

pallidifrons, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente, apenas na altura dos primeiros raios (Figura 39 A)

Hemigrammus bellottii, *Hemigrammus orthus*

2- presente, ao longo de toda a base da nadadeira (Figura 39 B)

Hemigrammus bleheri, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Petitella georgiae*

157- Mancha negra no pedúnculo caudal (ic- 0,074)

(Marinho, 2009: 78)

0- presente, diferente do estado 1 (Figura 40 A)

Aphyocharax pusillus, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconexodon juruena*, *Cheirodon interruptus*, *Deuterodon iguape*, *Hasemania melanura*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Lignobrycon myersi*, *Oligosarcus pinto*, *Moenkhausia bonita*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente, atingindo a base da nadadeira caudal e alta, estendendo-se dorsal e ventralmente sobre os raios marginais (Figura 40)

Hemigrammus newboldi, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*

2- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon sp.*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*

0, 2- Polimórfico

Piabina argentea

Mancha no pedúnculo caudal atingindo a base da nadadeira caudal e alta, ocupando toda a altura dessa região, como a descrita no estado 1 é encontrada, dentre as espécies analisadas em *H. schmardae*, *H. vorderwinkleri* e *H. tridens* (clado 133), *Hemigrammus boesemani* (clado 140), *Hemigrammus ocellifer* (clado 166), *Moenkhausia sanctaefilomenae* e *Hemigrammus newboldi*. Mancha semelhante também é relatada para outras espécies de *Moenkhausia*, como *M. pyrophthalma* e *M. oligolepis*, indicando que essa condição apareceu mais de uma vez e independentemente em Characidae.

158- Mancha negra sobre a região mediana e/ou distal dos lobos da nadadeira caudal (ic – 0,364)

(Benine, 2004: 103; Bertaco, 2008: 120; Marinho, 2009: 81)

0- ausente (Figura 41 C)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwinkleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon*

bentosi, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoi*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Triportheus nematurus*

1- somente sobre o lobo superior com disposição variável (Figura 41 E)

Bryconops melanurus, *Iguanodectes spilurus*, *Hemigrammus silimoni*

2- em ambos os lobos, transversal, atingindo ou não a ponta dos raios

(Figura 41 A – B)

Bryconamericus exodon, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus* sp n., *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia intermedia*

3- em ambos lobos, oblíqua e mais restrita à região mediana, sem atingir a ponta dos raios (ponta dos lobos hialina) (Figura 41 D)

Hemigrammus bleheri, *Hemigrammus rhodostomus*, *Petitella georgiae*

4- somente sobre o lobo inferior, longitudinal (Figura 41 F)

Thayeria obliqua

9- Indeterminado

Brycon cf *pesu*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*

Diversas espécies dentro de Characidae apresentam manchas negras sobre os lobos caudais, distribuídas de diferentes formas: mancha somente no lobo superior (podendo ser longitudinal ou transversalmente distribuída), como ocorre, por exemplo nas espécies do grupo *Moenkhausia lepidura* e em *Bryconops melanurus*; mancha somente sobre o lobo inferior (longitudinalmente distribuída), presente nas espécies de *Thayeria*; mancha em ambos os lobos, oblíqua e mais restrita à região mediana dos lobos, que ocorre em *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae*; e por fim mancha em ambos os lobos, transversalmente distribuída, podendo ou não atingir a ponta dos raios, como ocorre dentre outros em *H. marginatus*, *B. exodon*, *M. bonita* e *H. diancistrus*. Mancha como descrita no estado 2, além de em *H. marginatus*, *H.*

sp. n. e *M. bonita*, ocorre em algumas outras espécies de Characidae, como por exemplo, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Bryconamericus exodon*, *Moenkhausia dichroua* e *Moenkhausia intermedia*. Dentre essas espécies somente *M. dichroua* não foi aqui analisada, e todas as demais espécies não aparecem proximamente relacionadas ao clado de *M. bonita*, *H. marginatus* e *H. sp n.*, sendo a presença de mancha nos lobos caudais como a descrita no estado 2, provavelmente adquirida de forma independente várias vezes dentro de Characidae. Mancha nos lobos caudais como a descrita no estado 3, só foi observada para *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae*, sendo, portanto, uma sinapomorfia exclusiva para o clado 138 que une as três espécies.

159- Mancha negra sobre os raios medianos da nadadeira caudal (ic – 0,071)

(Bertaco, 2008: 119)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax jacobinae*, *Brycon cf pesu*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus yinyang*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microchemobrycon sp.*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia xinguensis*, *Paracheiroduon axelrodi*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythropterus*, *Tetragonopterus argenteus*

1- presente, não se prolongando até a ponta dos raios

Hemigrammus barrigonae, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Parapristella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Serrapinnus heterodon*

2- presente, se prolongando até a ponta dos raios

Astyanax altiparanae, *Astyanax mexicanus*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconops melanurus*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus sp n.*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Iguanodectes spilurus*,

Moenkhausia bonita, *Oligosarcus pinto*, *Petitella georgiae*, *Salminus hilarii*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1, 2- Polimórfico

Hemigrammus brevis

9- Indeterminado

Brycinus longipinnis

160- Raios marginais, dorsais e ventrais da nadadeira caudal (ic – 1,0)

0- hialinos

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchooides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus huanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- escuros (Figura 40 A)

Hemigrammus ocellifer

Miscelânea

161- Poros nasais (ic – 1,0)

(Moreira, 2007: 402)

0- próximos e confluentes (Figura 42 A)

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon*

interruptus, *Deuterodon iguape*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1- distantes e não confluentes (Figura 42 B)

Coptobrycon bilineatus, *Grundulus cochae*

A grande maioria das espécies de Characidae apresenta os orifícios nasais, anterior e posterior, próximos e confluentes, condição interpretada como plesiomórfica para a família. *Coptobrycon bilineatus* e *Grundulus*, entretanto, apresentam os orifícios nasais, anterior e posterior, amplamente separados, condição interpretada como sinapomórfica para o clado 122, que une as duas espécies. Buckup (1993) mostra que representantes de Characidiinae também apresentam orifícios nasais amplamente separados, entretanto o autor coloca que essa característica foi adquirida independentemente da encontrada em outros Characiformes, e sugere que a presença de narinas distantemente localizadas esteja associada com miniaturização.

162- Forma do corpo (ic – 1,0)

0- relativamente baixo e alongado

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon* cf *pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus*

arua, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- alto e geralmente ovalado

Gymnocorymbus ternetzi, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*

163- Altura do corpo em relação ao CP (ic – 0,333)

0- menos de 50% do CP

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania* sp n., *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- mais de 50% do CP

Gymnocorymbus ternetzi, *Poptella paraguayensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Tetragonopterus argenteus*

9- Indeterminado

Brycon cf pesu, *Bryconops melanurus*

164- Quilha ventral de espinhos após a nadadeira peitoral (ic – 1,0)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Cheirodon interruptus*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus sp n.*, *Hollandichthys aff. multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Lignobrycon myersi*, *Microschemobrycon sp*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Paracheirodon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Roeboides bonariensis*, *Salminus hilarii*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triporthus nematurus*

1- presente

Serrasalmus maculatus

165- Pseudotímpano entre a 1ª e 2ª costelas (ic – 0,125)

(Malabarba, 1998: 1; Moreira, 2007: 396; Bertaco, 2008: 122; Mirande, 2009: 335)

0- ausente

Aphyocharax anisitsi, *Aphyocharax pusillus*, *Astyanax altiparanae*, *Astyanax mexicanus*, *Brycinus longipinnis*, *Brycon cf pesu*, *Bryconamericus exodon*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Bryconops melanurus*, *Chalceus spilogyros*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hasemania crenuchoides*, *Hasemania melanura*, *Hasemania sp n.*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigonae*, *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*,

Hemigrammus pulcher, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Iguanodectes spilurus*, *Jupiaba polylepis*, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pinto*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Piabina argentea*, *Poptella paraguayensis*, *Pristella maxillaris*, *Rhinopetitia myersi*, *Salminus hilarii*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*, *Triportheus nematurus*

1- presente

Cheirodon interruptus, *Hemigrammus mimus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Microchemobrycon* sp, *Paracheirodon axelrodi*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Roeboides bonariensis*, *Serrapinnus heterodon*, *Serrapinnus notomelas*

9- Indeterminado

Astyanax jacobinae, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Lignobrycon myersi*

Malabarba (1998) discute a presença de uma abertura derivada da redução da musculatura entre a 1ª e 2ª costelas pleurais; o autor define a forma triangular e ampla dessa abertura como sendo sinapomórfica para Cheirodontinae. Na presente análise, foi considerado como pseudotímpano qualquer hiato derivado da redução da musculatura entre a 1ª e 2ª costelas, independente dessa abertura apresentar a forma triangular ou não. Dentre as espécies analisadas, pseudotímpano foi observado em *H. mimus* e *Microchemobrycon* sp. (clado 128), representantes de Characinae (*Roeboides bonariensis*, clado 99 e *Phenacogaster franciscoensis*, clado 109), Cheirodontinae (*Cheirodon interruptus*, *Serrapinnus heterodon* e *S. notomelas*, clado 178), “rosy tetra” (*Hyphessobrycon bentosi*, *H. eques*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*, *H. takasei* e *H. erythrostigma*, clado 160), *Paracheirodon axelrodi* (clado 123), e em *Psellogrammus kennedyi* (clado 100). A presença de pseudotímpano, entretanto, como sugerido por Malabarba (1998) parece ter surgido diversas vezes e independentemente em cada um dos agrupamentos citados acima.

2.2- Reconstrução Filogenética

Considerações gerais

A análise filogenética realizada a partir de 95 táxons e 165 caracteres resultou em 6 árvores igualmente parcimoniosas, com 1849 passos, Índice de Consistência 0,13 e Índice de Retenção 0,44; a árvore de consenso estrito é apresentada na figura 43. Nas 6 árvores mais parcimoniosas geradas, alguns agrupamentos de espécies de *Hemigrammus* já estão presentes, entretando, boa parte das espécies do gênero aparecem em uma grande politomia, incluindo *H. unilineatus*, espécie-tipo. Devido ao grande número de caracteres homoplásticos presentes na análise, repesagens sucessivas foram aplicadas ao resultado inicial obtido no intuito de dar maior peso aos caracteres com maior consistência na sustentação dos clados e conseqüentemente melhorar a resolução das relações encontradas. Após repesagens sucessivas, foi gerada uma única árvore mais parcimoniosa, com Índice de Consistência de 0,35 e Índice de Retenção de 0,61 (Figuras 44 - 49). Segundo Lucena (1993), a complexidade dos táxons e a história evolutiva dos caracteres analisados podem contribuir para baixos valores de índices de consistência, o que é esperado quando se trabalha com Characidae. Vários dos caracteres incluídos na análise são bastante homoplásticos, porém a importância da utilização de caracteres, mesmo que altamente homoplásticos, tem sido discutida recentemente por vários autores e segundo Moreira (2007) esses caracteres apresentam-se importantes para a sustentação da topologia dos cladogramas resultantes.

De acordo com o único cladograma mais parcimonioso obtido após repesagens (Figura 44) o gênero *Hemigrammus* em seu *sensu* atual não forma um grupo monofilético. Dentro do clado monofilético que engloba todas as espécies de *Hemigrammus* analisadas (clado 173, Figuras 44 e 45), estão incluídas também espécies de vários outros gêneros de Characidae, inclusive representantes de diferentes subfamílias. Em um clado menos inclusivo, que engloba a maior parte das espécies de *Hemigrammus* analisadas (clado 164, Figuras 44 e 46) espécies de outros gêneros de pequenos tetragonopteríneos (*sensu* Géry, 1977) aparecem proximamente relacionadas a espécies de *Hemigrammus*, são eles: *Hyphessobrycon* (incluindo *H. compressus*, espécie-

tipo); *Pristella* (monotípico); *Moenkhausia*; *Petitella* (monotípico); *Paracheirodon* (incluindo *P. axelrodi*, espécie tipo); *Grundulus*; *Coptobrycon* (monotípico) e *Bryconella* (monotípico). *Hemigrammus unilineatus*, espécie-tipo do gênero, aparece mais proximamente relacionada com representantes de *Hyphessobrycon*, *Moenkhausia* e *Pristella* e as demais espécies de *Hemigrammus* estão mais proximamente relacionadas a outras espécies do gênero ou a espécies de outros gêneros de Characidae do que a *H. unilineatus*. Os resultados obtidos sugerem grandes mudanças para o que se conhecia até hoje como *Hemigrammus*, visto que desmembra o gênero em várias subunidades menores (cada subunidade será discutida ao longo do texto) e faz outras importantes modificações em outros gêneros de Characidae, especialmente em *Hyphessobrycon*, o que levará a necessidade de várias adequações taxonômicas para mais de 150 espécies conhecidas hoje dentro de Characidae.

O presente trabalho não teve como objetivo avaliar o monofiletismo, nem as interrelações de Characidae, bem como de nenhum de seus subgrupos (subfamílias ou gêneros), exceto *Hemigrammus*. Uma análise com esse objetivo precisaria englobar um número maior de táxons que representassem todas as subfamílias de Characidae, bem como representantes do maior número possível de seus gêneros *incertae sedis* (Lima *et al.*, 2003; Mirande 2009), além de um número maior de caracteres mais inclusivos, compatíveis com a análise filogenética de uma família. Sendo assim, a seguir são apresentados e discutidos apenas os principais clados obtidos na presente análise, ou seja, aqueles menos inclusivos (exceto clado 173) e que contenham espécies de *Hemigrammus*, e dentro desses clados são discutidos apenas os caracteres com maior peso para sua sustentação. A lista completa das sinapomorfias de todos os clados é apresentada no Apêndice 1 e a lista com a mudança dos estados de cada caráter no Apêndice 2.

Clado 173

(Figuras 44 e 45)

Táxons: *Astyanax altiparanae*, *Astyanax jacobinae*, *Astyanax mexicanus*, *Bryconella pallidifrons*, *Bryconexodon juruena*, *Coptobrycon bilineatus*, *Deuterodon iguape*, *Grundulus cochae*, *Gymnocorymbus ternetzi*, *Hemigrammus analis*, *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus barrigona*,

Hemigrammus bellottii, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus boesemani*, *Hemigrammus brevis*, *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus haraldi*, *Hemigrammus hyanuary*, *Hemigrammus levis*, *Hemigrammus lunatus*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus mimus*, *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus ocellifer*, *Hemigrammus orthus*, *Hemigrammus parana*, *Hemigrammus pretoensis*, *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus silimoni*, *Hemigrammus skolioplatus*, *Hemigrammus stictus*, *Hemigrammus taphorni*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus unilineatus*, *Hemigrammus vorderwikleri*, *Hemigrammus yinyang*, *Hemigrammus* sp n., *Hollandichthys* aff. *multifasciatus*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon coelestinus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon takasei*, *Jupiaba polylepis*, *Microschemobrycon* sp, *Moenkhausia bonita*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Moenkhausia intermedia*, *Moenkhausia sanctaefilomenae*, *Moenkhausia xinguensis*, *Oligosarcus pintoii*, *Paracheiroidon axelrodi*, *Parapristella georgiae*, *Petitella georgiae*, *Phenacogaster franciscoensis*, *Poptella paraguayensis*, *Psellogrammus kennedyi*, *Pristella maxillaris*, *Roeboides bonariensis*, *Serrasalmus maculatus*, *Stethaprion erythroptus*, *Tetragonopterus argenteus*, *Thayeria obliqua*

Caracteres:

-21 (1) – rinoesfenóide com extensão dorsal, contactando o crânio anteriormente e dorsalmente e o pterosfenóide posteriormente, osso com formato mais triangular (3 pontas) (com reversões internas no clado);

Esse estado de caráter está presente na maior parte das espécies de pequeno porte de Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) incluídas no clado 173, além de nos representantes de Stethaprioninae. Dentro do clado 173, reversão para o estado 0 – rinoesfenóide sem extensão dorsal, contactando o crânio apenas anteriormente e o pterosfenóide posteriormente, osso aproximadamente retangular ou mais arredondado – ocorre nos clados 102 (com Serrasalminae, Characinae, *Psellogrammus*, *Gymnocorymbus* e *Tetragonopterus*), clado 112 (espécies de *Astyanax*, *Bryconexodon*, *Hollandichthys*, *Oligosarcus* e Characinae), clado 116 (*Astyanax jacobinae*) e clado 122 (*Coptobrycon* e *Grundulus*).

-73 (1) – infra-orbitais 2 e 3 com sobreposição pequena (com reversões internas no clado);

-83 (1) – palatino estreito e geralmente mais alongado, com a porção mediana estreita e as porções anterior e posterior mais largas (com reversões internas no clado);

-103 (1) – Margem posterior do eixo médio do uro-hial em vista lateral aproximadamente lisa, sem pontas ou reentrâncias (com reversões internas no clado);

-132 (1) – três a quatro supraneurais (com reversões internas no clado);

-138 (1) – nadadeira caudal com base e lobos cobertos com escamas (com reversões internas clado);

-148 (2) – mácula umeral arredondada (com reversões internas clado);

Nesse clado estão presentes todas as espécies de *Hemigrammus* analisadas, a maior parte das espécies de Tetragonopterinae (*sensu* Géry, 1977) incluídas na análise e também os representantes de Serrasalminae, Characinae e Stethaprioninae. Fora do clado 173, ficaram algumas das espécies tradicionalmente consideradas como grupos irmãos ou mais basais em Characidae (*Brycinus longipinnis*, *Chalceus spilogyros*, *Lignobrycon myersi*, *Salminus hilarii*, *Triportheus nematurus* e *Bryconops melanurus*) e também os representantes de *Hasemania* e do “clado A” de Malabarba & Weitzman (2003) e das subfamílias Iguanodectinae, Aphyocharacinae e Cheirodontinae.

Hemigrammus levis

(Figuras 44 e 45)

Caracteres:

-28 (2) – processo do supraocciital não ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital;

-33 (1) – dentes do maxilar predominantemente curvos posteriormente;

-34 (1) – maioria dos dentes do maxilar com três cúspides;

-36 (1) – dentes do maxilar consideravelmente menores que os do pré-maxilar, geralmente pequenos e estreitos;

- 39 (1) – maxilar com aproximadamente a mesma largura em toda sua extensão;
- 55 (0) – dentário com 11-20 dentes;
- 56 (1) – maioria dos dentes do dentário cônicos, após os anteriores maiores;
- 67 (1) – infra-orbital 1 com comprimento igual ao infra-orbital 2;
- 71 (1) – infra-orbital 1 retangular, quadrado ou mais arredondado;
- 92 (1) – projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado ausente;
- 105 (1) – 11 a 13 rastros branquiais no 1º ceratobranquial;
- 109 (1) – presença de poucos ctenii e geralmente esparsos, sobre os rastros branquiais;
- 146 (1) – presença de manchas negras na escamas dorsais.

H. levis aparece como a espécie mais basal dentre todas as de *Hemigrammus* analisadas, e incluídas no clado 173. Géry (1977) distribuiu as espécies de *Hemigrammus* até então descritas, em 5 diferentes grupos de acordo com a presença de manchas negras no corpo (especialmente manchas umeral e caudal). *H. levis* foi colocada por Géry (1977) no “*H. tridens-group*”, que incluía espécies com uma mancha caudal, sem mácula umeral, e geralmente uma linha longitudinal no corpo. Juntamente com *H. levis*, estavam inseridas no grupo *H. brevis*, *H. hyanuary*, *H. mattei*, *H. tridens*, *H. micropterus*, *H. boesemani*, *H. rodway*, *H. rhodostomus* e *H. marginatus*. Na presente análise, entretanto, *H. levis* não aparece proximamente relacionada a nenhuma das espécies incluídas no “*H. tridens-group*” de Géry (1977).

Hemigrammus stictus

(Figuras 44 e 45)

Caracteres:

- 2(1) – fontanela do frontal retangular;
- 10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer, em vista ventral com uma porção muito grande exposta;

- 35 (0) – todas as cúspides dos dentes do maxilar com aproximadamente o mesmo tamanho;
- 53 (0) – seis ou mais dentes anteriores e mais largos no dentário;
- 59 (1) – osso corono-meckeliano reduzido;
- 93 (0) – fenestra na região posterior do metapterigóide aberta posteriormente;
- 120 (1) – posttemporal com a região posterior larga, afinando progressivamente e terminando em ponta;
- 138 (0) – nadadeira caudal nua ou com escamas apenas na base;
- 144 (1) – mancha preta no olho presente como uma faixa vertical;
- 145 (1) – mancha vermelha no olho presente;
- 147 (3) – mácula umeral deslocada posteriormente, começando na altura da 5^a-6^a escama da linha lateral;
- 149 (1) – região clara após a mácula umeral presente.

H. stictus é a segunda espécie mais basal dentre as de *Hemigrammus* incluídas na análise, fazendo parte do clado 172. *H. stictus* foi alocada no “*H. bellottii*-group” de Géry (1977) que incluía espécies que apresentavam mácula umeral e ausência de mancha caudal; além de *H. stictus*, estavam incluídas também no grupo: *H. analis*, *H. bellottii*, *H. microstomus*, *H. lunatus*, *H. aereus*, *H. cupreus* e *H. cylindricus*. De acordo com os resultados aqui apresentados, todas as espécies analisadas do “*He. bellottii*-group” de Géry (1977) aparecem mais relacionadas a outras de *Hemigrammus* ou Characidae do que a *H. stictus*. Géry (1964a) compara *H. stictus* e *H. lunatus* e coloca que as espécies são semelhantes na forma do corpo, entretanto, *H. stictus* e *H. lunatus* não aparecem aqui como proximamente relacionadas.

Clado 170

(Figuras 44 e 45)

Táxons: *Parapristella georgiae*, *Hemigrammus analis*, *Thayeria obliqua*.

Caracteres:

-4 (1) – metades do frontal se contatam ou sobrepõem após o mesetmóide;

-28 (2) – processo do supraoccipital não ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital;

-41 (0) – maxilar terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral (com reversão para 1 - terminando aproximadamente na vertical que passa pelo etmóide lateral em *H. analis*);

-43 (0) – dentes da série externa do pré-maxilar desalinhados;

-58 (0) – articulação entre o quadrado e ângulo-articular na vertical que passa pelo meio da órbita ou posterior a ela (com reversão para 1 - na vertical que passa pelo etmóide lateral ou anterior à porção mediana da órbita em *T. obliqua*);

-72 (1) – infra-orbital 2 com uma projeção antero-dorsal sobre o infra-orbital 1 (com reversão para 0 - sem projeção antero-dorsal em *H. analis*);

-111 (0) – placa dentígera do ceratobranquial 5 com dentes concentrados nas margens (9 – indeterminado em *T. obliqua*);

-125 (2) – nadadeira anal com sete a quinze raios ramificados.

Adicionalmente, *H. analis*, *P. georgiae* e *T. obliqua* apresentam linha lateral incompleta e padrão geral do corpo bastante semelhante: baixo, alongado e relativamente cilíndrico.

Eigenmann (1908), na descrição de *Thayeria*, coloca que o gênero é muito próximo de *Hemigrammus*, sendo que as únicas diferenças entre eles são o lobo inferior da nadadeira caudal mais longo que o superior, e uma mancha negra que se prolonga desde o pedúnculo caudal até o lobo inferior da nadadeira caudal em *Thayeria*. Géry (1964b) ao descrever *Parapristella* também coloca que o gênero é muito próximo de *Hemigrammus*, justificando *Parapristella* como válido apenas por apresentar o maxilar com muitos dentes (6-8 dentes em *P. georgiae* e cerca de 12 em *P. aubyinei*). Acredito que uma análise que inclua as demais espécies de *Thayeria* e de *Parapristella*, possa mostrar *Thayeria*, *Parapristella* e *H. analis* como um grupo único monofilético.

Hemigrammus barrigona

(Figuras 44 e 45)

Caracteres:

- 2 (1) – fontanela do frontal retangular;
- 10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer, em vista ventral com uma porção muito grande exposta;
- 16 (0) – ponte óssea que liga o etmóide lateral ao vômer totalmente encoberta pelo frontal, não visível ou com apenas uma pequena porção visível em vista dorsal;
- 83 (0) – palatino largo, geralmente curto, com a largura não mudando muito ao longo do comprimento;
- 110 (0) – projeção óssea anterior do ceratobranquial 4 presente, larga e retangular;
- 115 (1) – pós-cleitro 2 aproximadamente o dobro do tamanho do pós-cleitro 1;
- 133 (0) – maioria dos supraneurais com a região dorsal mais larga que o restante do osso, estreitando em sentido ventral;
- 144 (2) – mancha preta no olho presente como uma faixa horizontal;
- 148 (1) – mácula umeral alongada horizontalmente;
- 150 (2) – listra negra longitudinal no corpo começando anterior à mácula umeral e atravessando-a horizontalmente;
- 151 (1) – listra negra longitudinal no corpo, conspícua e mais larga, formada por várias séries de cromatóforos;
- 155 (1) – presença de uma linha negra rente à base da nadadeira anal e prolongando-se por toda sua extensão;
- 157 (0) – mancha negra no pedúnculo caudal presente e baixa;
- 159 (1) – mancha negra sobre os raios medianos da nadadeira caudal presente e não se prolongando até a ponta dos raios.

Hemigrammus barrigonae foi incluída no “*H. ocellifer-group*” de Géry (1977), que incluía as espécies de *Hemigrammus* que apresentavam uma ou duas máculas umerais, mancha caudal e geralmente uma linha negra longitudinal no corpo, juntamente com *H. megaceps*, *H. guyanensis*, *H. iota*, *H. vorderwinkleri*, *H. schmardae*, *H. melanochrous*, *H. pretoensis*, *H. luelingi*, *H. ocellifer* e *H. pulcher* (Géry, 1977). Entretanto, na presente análise, *H.*

barrigonae não aparece mais proximamente relacionada a nenhuma das espécies alocadas por Géry (1977) no “*H. ocellifer-group*”.

Na descrição de *H. barrigonae*, Eignemann & Henn (1914) colocam que a espécie apresenta número variável de escamas perfuradas na linha lateral. Taphorn (1992 e 2003) também coloca que *H. barrigonae* apresenta uma linha lateral de comprimento variável, desde com poucas escamas perfuradas até com linha lateral quase completa. Taphorn (2003) coloca ainda que *H. barrigonae* apresenta um padrão de colorido muito semelhante ao de *Moenkhausia copei* e *Moenkhausia collettii*, relatando que muitas vezes inclusive, essas espécies são confundidas, especialmente os exemplares de *H. barrigonae* que apresentam linha lateral quase completa com aqueles de *M. copei*. Ainda segundo Taphorn (2003), da mesma forma que *H. barrigonae*, *M. collettii*, também apresenta uma linha lateral de comprimento variável. *M. collettii* e *M. copei* não foram incluídas na presente análise, e a questão sobre uma possível proximidade filogenética decorrente do padrão de colorido semelhante deve ser avaliada futuramente.

Hemigrammus barrigonae apresenta forma do corpo e padrão de colorido bastante semelhante ao de *H. ulrey*, as duas espécies inclusive compartilham alguns estados de caracteres aqui analisados, como: 83 (0) – palatino largo, gerlamente curto, com a largura não mudando muito ao longo do comprimento; 144 (2) – mancha preta no olho presente como uma faixa horizontal; 148 (1) – mácula umeral alongada horizontalmente; 150 (2) – listra negra longitudinal no corpo começando anterior à mácula umeral e atravessando-a horizontalmente; 151 (1) – listra negra longitudinal no corpo, conspícua e mais larga, formada por várias séries de cromatóforos; 155 (1) – presença de uma linha negra rente à base da nadadeira anal e prolongando-se por toda sua extensão. As duas espécies, entretanto não aparecem na presente análise como proximamente relacionadas.

Clado 166

(Figuras 44 e 45)

Táxons: *Hemigrammus coeruleus*, *Hemigrammus ocellifer*.

Caracteres:

-67 (1) – infra-orbital 1 com comprimento menor que o do infra-orbital 2;

-101 (0) – margem posterior das abas do uro-hial aproximadamente reta, não confluyente com o eixo mediano (0, 1 – polimórfico em *H. ocellifer*);

-145 (1) – mancha vermelha no olho presente;

-149 (1) – região clara presente após a mácula umeral;

A mancha clara após a mácula umeral é bastante conspícua em *H. ocellifer* e *H. coeruleus*, envolvendo como um todo a mácula umeral, (a primeira no caso de *H. ocellifer* que apresenta duas).

-153 (1) – presença de uma mancha negra na nadadeira anal, mais ou menos conspícua, formando uma faixa na região mais distal dos raios ao longo de toda a nadadeira.

A mancha negra presente na nadadeira anal de *H. ocellifer* e *H. coeruleus* é pouco conspícua e relativamente clara. Em *H. coeruleus*, a mancha começa se estendendo verticalmente sobre os raios mais anteriores da nadadeira anal e depois se prolonga em sentido posterior, ao longo de toda a extensão, apenas na margem distal da nadadeira; já em *H. ocellifer* a mancha está presente somente margeando toda a nadadeira distalmente.

Hemigrammus ocellifer foi incluída em “*H. ocellifer-group*” de Géry (1977), que englobava as espécies de *Hemigrammus* com uma ou duas máculas umerais, mancha caudal e geralmente uma linha negra longitudinal, juntamente com *H. megaceps*, *H. barrigonae*, *H. guyanensis*, *H. iota*, *H. vorderwinkleri*, *H. schmardae*, *H. melanochrous*, *H. pretoensis*, *H. luelingi* e *H. pulcher* (Géry, 1977). Já *H. coeruleus* foi incluída por Géry (1977) no “*H. unilineatus-group*”, que englobava as espécies com uma mancha na nadadeira dorsal, compreendendo também *H. ulreyi*, *H. elegans* e *H. unilineatus*. De acordo com os resultados aqui obtidos, entretanto, *H. ocellifer* e *H. coeruleus* aparecem mais proximamente relacionadas entre si do que a qualquer outra espécie do “*H. ocellifer-group*” e do “*H. unilineatus-group*” de Géry (1977) incluídas na análise.

Hemigrammus neptunus é uma das espécies de *Hemigrammus* que teve apenas exemplares em álcool examinados. Essa espécie apresenta um padrão de colorido bastante semelhante ao de *H. ocellifer*, consistindo em duas máculas umerais, com uma área clara ao redor da primeira mácula; mancha no

pedúnculo caudal alta, se prolongando sobre a base da nadadeira caudal, atingindo os raios mais marginais da nadadeira caudal e nesses raios se prolongando em sentido posterior. Além disso, em vida essas espécies também apresentam padrão de colorido semelhante. Devido a esse padrão de colorido bastante característico, essas duas espécies provavelmente são bastante próximas (como já sugerido por Zarske & Géry, 2002), e em uma análise filogenética devem ficar alocadas como espécies irmãs e o clado formado por elas como grupo irmão de *H. coeruleus*.

Clado 163

(Figuras 44 e 45)

Táxons: *Hemigrammus ulreyi*, *Hemigrammus lunatus*

Caracteres:

- 37 (2)** – maxilar com quatro a dez dentes;
 - 110 (0)** – projeção óssea anterior do certatobranquial 4 presente, larga e retangular;
 - 124 (1)** – nadadeira anal acentuadamente falcada, com os primeiros raios muito maiores que os demais, os raios logo após os primeiros maiores diminuem de tamanho bruscamente;
 - 126 (1)** – ganchos na nadadeira anal presentes, com número variável, mas sempre mais que um por raio, geralmente todos pequenos ou com um ou dois médios a grande seguidos de pequenos;
 - 144 (2)** – mancha preta no olho presente como uma faixa horizontal (9 - indeterminado para *H. lunatus*);
 - 148 (1)** – mácula umeral alongada horizontalmente (com reversão para 2 – mácula umeral arredondada em *H. lunatus*);
 - 155 (1)** – presença de uma linha negra rente à base da nadadeira anal e se prolongado por toda sua extensão (com reversão para 2 – linha paralela à base da nadadeira em *H. lunatus*).
- Esse caráter apresenta o estado 1 como sinapomórfico para o clado 163, porém sofre reversão para o estado 2 em *H. lunatus*. *H. lunatus* não apresenta uma linha negra característica rente à base da nadadeira anal, porém, nessa região pode ser observada uma concentração maior de cromatóforos, como relato por Durbin (in Eigenmman, 1918) e Britskli *et al.* (2007)

H. ulreyi foi incluída por Géry (1977) no “*H. unilineatus-group*”, que englobava as espécies com uma mancha na nadadeira dorsal, compreendendo também *H. coeruleus*, *H. elegans* e *H. unilineatus*. Já *H. lunatus* foi incluída no “*H. bellottii-group*” de Géry (1977), que aloca as espécies que apresentavam mácula umeral, ausência de mancha caudal e geralmente uma linha negra longitudinal estreita ao longo do corpo, juntamente com *H. stictus*, *H. analis*, *H. bellottii*, *H. microstomus*, *H. aereus*, *H. cupreus* e *H. cylindricus*. Entretanto, de acordo com os resultados aqui apresentados *H. ulreyi* e *H. lunatus* aparecem mais proximamente relacionadas entre si do que a qualquer outra espécie examinada de “*H. unilineatus-group*” e “*H. bellottii-group*” de Géry (1977).

Clado 161 - gênero “*Hemigrammus*”

(Figuras 44 e 46)

Táxons: *Hemigrammus unilineatus*, *Moenkhausia hemigrammoides*, *Pristella maxillaris*, *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon compressus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon takasei*.

Caracteres:

-14 (0) – região posterior do mesetmóide terminando após a região de inserção do etmóide lateral (com reversão para 1 - terminando antes ou aproximadamente na mesma altura da região de inserção do etmóide lateral em *H. eques*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*, *H. takasei* e *P. maxillaris*);

-41 (0) – maxilar terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral (com reversão para 1 - terminando aproximadamente na vertical que passa pelo etmóide lateral em *H. compressus*, *H. eques*, *H. megalopterus*, *H. micropterus* e *M. hemigrammoides*);

-96 (1) – região póstero-ventral do quadrado distante do metapterigóide (com reversão para 0 - próxima ou em contato com o metapterigóide em *H. compressus*, *H. eques*, *H. megalopterus*, *H. micropterus* e *H. takasei*);

-120 (0) – região posterior do posttemporal larga e afilando buscamente (com reversão para 1 - região posterior larga, afilando progressivamente terminando em ponta em *H. compressus*, *H. megalopterus* e *P. maxillaris*);

-152 (1) – presença de uma mancha negra conspícua e delimitada na nadadeira dorsal.

O estado 1 do caráter 152 - presença de uma mancha negra conspícua na nadadeira dorsal - aparece como uma sinapomorfia exclusiva para o clado 161, incluindo além da espécie-tipo de *Hemigrammus* (*H. unilineatus*), a espécie-tipo de *Hyphessobrycon* (*H. compressus*) e a espécie-tipo de *Pristella* (*P. maxillaris*). De acordo com o Princípio da Prioridade estabelecido pelo Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1999), *Hemigrammus*, por ser o nome mais antigo proposto torna-se o nome válido para o gênero, passando *Hyphessobrycon* e *Pristella* a serem sinônimos júniores e não mais gêneros válidos. A nova conformação de *Hemigrammus* acarretará grandes mudanças taxonômicas dentro de Characidae, visto que todas as espécies de *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon* que não se enquadram no *sensu* atual de *Hemigrammus* (tratado a partir daqui como “*Hemigrammus*”) ficarão como espécies *incertae sedis* em Characidae até que estudos futuros possam esclarecer seus relacionamentos.

Além disso, a presença de uma mancha negra na nadadeira dorsal já foi proposta por outros autores (Géry, 1977; Weitzman & Palmer, 1997a e b; Mirande, 2009) como indicadora de possível relacionamento entre algumas espécies de Characidae. Weitzman & Palmer (1977a) chamaram esse agrupamento de “*rosy tetra*” e apresentaram como possivelmente relacionadas (como *rosy tetra sensu strictu* ou grupos próximos) mais de 30 espécies de cinco gêneros de Characidae: *Hyphessobrycon* (*H. epicharis*, *H. eques*, *H. compressus*, *H. milleri*, *H. copelandi*, *H. bentosi*, *H. panamensis*, *H. minor*, *H. rosaceus*, *H. equadoriensis*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*, *H. erytostigma*, *H. uruguayensis*, *H. melasemion*, *H. axelrodi*, *H. haraldschultzi*, *H. simulatus*, *H. roseus*, *H. sweglesi*, *H. georgettae*, *H. takasei*, *H. socolofi*, *H. weneri*, *H. pyrrhonotus*, *H. loweae*, *H. hasemani*, *H. pulchripinnis* e *H. amandae*); *Cheirodon* (*C. troemneri*); *Hemigrammus* (*H. unilineatus*); *Pristella* (*P. maxillaris*) e *Moenkhausia* (*M. pittieri* e *M. hemigrammoides*). Weitzman & Palmer (1997a) sugeriram a proximidade entre as espécies acima citadas baseando-se, além da presença de mancha negra conspícua na nadadeira dorsal, também na presença de algumas outras características encontradas em apenas algumas espécies, como: coloração predominantemente rosada ou avermelhada do corpo; colorido das nadadeiras dorsal e anal em vida; corpo alto e relativamente comprimido lateralmente, mudanças ontogenéticas nos

dentes e nas séries de dentes e caracteres sexuais secundários (machos maduros com nadadeira dorsal e lobo da nadadeira anal alongados). Os autores, apesar de sugerirem a existência daquele grupo monofilético, enfatizam a necessidade de uma análise com enfoque filogenético das várias espécies que formariam o referido grupo, a fim de corroborar sua hipótese, destacando que para muitas espécies possivelmente pertencentes aos “*rosy tetra*” existe pouco material disponível em coleções, muitas vezes apenas com indivíduos juvenis e imaturos (Weitzman & Palmer, 1997a). Géry (1977) também reconheceu a semelhança de várias espécies com mancha negra na nadadeira dorsal, porém, agrupou essas espécies separadamente (inclusive em gêneros diferentes) devido à presença de duas séries de dentes no pré-maxilar (espécies do “*Hy. bentosi-group*”, *Hemigrammus unilineatus* e *Moenkhausia hemigrammoides*) ou uma série irregular de dentes (espécies do “*Pristella-group*”).

No presente trabalho, apenas algumas das espécies sugeridas por Weitzman & Palmer (1997a) como integrantes ou relacionadas aos “*rosy tetra*” foram analisadas, visto que o objetivo do presente trabalho não foi o de avaliar a relação entre todos os integrantes do grupo sugerido pelos autores e sim analisar o monofiletismo e a relação das espécies do gênero *Hemigrammus*. Porém, os resultados aqui encontrados corroboram a proposta de Weitzman & Palmer (1997a) relativa à existência desse grupo monofilético dentro de Characidae.

Outros trabalhos recentes, apesar de avaliarem poucas espécies de *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon*, já sugerem uma maior proximidade entre *H. unilineatus* e espécies pertencentes aos “*rosy tetra*”. Benine (2004) apresenta um cladograma onde *H. unilineatus* aparece como grupo irmão de um clado formado por *Hyphessobrycon herbertaxelrodii* (não pertencete aos “*rosy tetra*”), *Hyphessobrycon eques* e *Hyphessobrycon compressus* (os dois últimos, integrantes dos “*rosy tetra*”). Dentre os táxons sugeridos por Weitzman & Palmer (1997a) como pertencentes ou próximos ao grupo dos “*rosy tetra*”, Mirande (2009) utilizou em sua análise *H. unilineatus*, *H. pulchripinnis*, *H. eques*, *H. socolofi* e *P. maxillaris*. Todas essas espécies formaram um clado único e monofilético (Mirande, 2009: pg 6, figura 1) sustentado pela presença de uma mancha negra conspícua na nadadeira dorsal. Javonillo *et al.* (2010),

dentre os representantes dos “rosy tetra” utilizaram *H. eques*, *H. erythrosigma*, *H. megalopterus* e *Pristella*; as três primeiras espécies aparecem formando um agrupamento monofilético, já *Pristella* por sua vez aparece mais proximamente relacionada a *H. rodwayi*. Javonillo *et al.* (2010), entretanto não incluíram na análise as espécies tipo de *Hemigrammus*, *H. unilineatus*, e de *Hyphessobrycon*, *H. compressus*.

Além da presença de uma mancha negra na nadadeira dorsal, outros caracteres já foram sugeridos em literatura como importantes para o relacionamento dos “rosy tetra”, como desenvolvimento das nadadeiras dos machos durante o período reprodutivo, presença de um pseudotímpano, mudanças ontogenéticas nos dentes e padrão de colorido em vida. Com relação ao colorido em vida, é interessante notar que vários dos integrantes do grupo apresentam a ponta das nadadeiras dorsal e anal (e em vários casos também da pélvica) com colorido distintamente branco; em alguns casos podem ocorrer também manchas amarelas, alaranjadas ou avermelhadas, especialmente próximo à mancha negra da nadadeira dorsal. Além disso, algumas espécies incluídas nos “rosy tetras” apresentam o corpo com tons de rosa ou avermelhado. Sendo assim, é importante ressaltar que apenas parte das espécies sugeridas por Weitzman & Palmer (1997a) e dos caracteres já citados em literatura como importantes para o relacionamento dos “rosy tetras” foram aqui analisados. Dessa forma, fica claro que uma análise mais ampla, que englobe o maior número possível das espécies sugeridas como pertencentes aos “rosy tetra”, e também um maior número de caracteres (especialmente aqueles relacionados a dimorfismo sexual secundário, colorido em vida e modificações ontogenéticas nos dentes) é de extrema importância para esclarecer a nova composição real do gênero “*Hemigrammus*” e o relacionamento de suas espécies entre si.

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 152 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus unilineatus*, *Moenkhausia hemigrammoides*

Caracteres:

-73 (0) – infra-orbitais 2 e 3 sem sobreposição (0, 1 – polimórfico em *M. hemigrammoides*);

-92 (1) – projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado ausente (0, 1 – polimórfico em *M. hemigrammoides*);

-124 (1) – nadadeira anal com primeiros raios muito maiores que os seguintes (o dobro dos raios do meio da nadadeira), formando um lobo pontudo, com os raios logo após os mais longos diminuindo de tamanho bruscamente, nadadeira acentuadamente falcada;

-126 (1) – ganchos na nadadeira anal presentes, com número variável, mas sempre mais que um por raio, geralmente todos os ganchos pequenos, ou um ou dois ganchos de tamanho médio a grande por raio, seguidos por ganchos pequenos em cada raio;

-133 (0) – maioria dos supraneurais com a região dorsal mais larga que o restante do corpo do osso, estreitando em sentido ventral;

-153 (2) – mancha negra na nadadeira anal conspícua e oblíqua, começando na base dos primeiros raios simples, atravessando a porção mediana dos raios seguintes e terminando na ponta do 2^o-4^o raio ramificado;

Condição observada apenas para as duas espécies que compõem o clado 152, sendo portanto uma sinapomorfia exclusiva para o clado

-154 (1) - mancha negra na região ventral anterior à nadadeira anal e contínua com a mancha negra da nadadeira anal presente;

Condição observada apenas para *H. unilineatus* e *M. hemigrammoides*, sendo portanto mais uma sinapomorfia exclusiva para o clado 152.

Adicionalmente, *H. unilineatus* e *M. hemigrammoide* apresentam em vida, ao redor da mancha negra da nadadeira dorsal (dorsal e ventralmente) e anterior à mancha negra da nadadeira anal, um colorido bastante intenso, geralmente amarelo ou branco (raramente em tons avermelhados) (Planquette *et al.*, 1996). Dessa forma, a avaliação do colorido em vida de *H. unilineatus* e *M. hemigrammoides* pode revelar caracteres adicionais importantes para a sustentação do clado 152.

Géry (1965a), na descrição de *M. hemigrammoides* coloca que a espécie é muito semelhante a *H. unilineatus*, diferindo basicamente por apresentar uma linha lateral completa (versus incompleta em *H. unilineatus*) e poucos dentes (1 - 3) tricuspídeos no maxilar (versus 5 - 6 geralmente cônicos em *H. unilineatus*). Weitzman & Palmer (1997a) discutem a possível proximidade filogenética de *H. unilineatus* com *M. hemigrammoides* baseados

no padrão único de colorido da nadadeira anal apresentado por essas duas espécies, hipótese essa corroborada aqui.

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 160 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon bentosi*, *Hyphessobrycon takasei*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Pristella maxillaris*.

Caracteres:

-6 (3) – ramo superior da linha lateral cefálica do frontal, próximo ao parietal ausente (com reversão para 1 – ramo superior da linha lateral cefálica do frontal presente, não se prolongando pelo parietal em *H. compressus* e 1, 3 – polimórfico em *H. takasei*);

-34 (0) – maioria dos dentes do maxilar com 4 ou mais cúspides (com reversão para 1 – maioria dos dentes do maxilar com três cúspides em *H. compressus*, *H. epicharis*, *H. eques*, *H. micropterus* e 2 – maioria cônicos em *H. erythrostigma*, *H. megalopterus*, *P. maxillaris*);

-36 (0) – dentes do maxilar semelhantes aos dentes do pré-maxilar, aproximadamente do mesmo tamanho (com reversão para 1 – dentes do maxilar consideravelmente menores que os do pré-maxilar, geralmente pequenos e estreitos em *H. megalopterus*, *P. maxillaris*);

-63 (0) – antorbital alongado, com a largura não mudando muito ao longo do comprimento, osso pode ser estreito ou largo (com reversão para 1 – antorbital com porção dorsal afilada e ventral mais larga em *H. bentosi*, *H. compressus*, *H. eques*, *P. maxillaris* e 2 – antorbital bastante largo com a porção ventral pouco mais larga que o restante do osso em *H. micropterus*);

-88 (2) – ectopterigóide sobrepõe-se ao quadrado (com reversão para 0 – ectopterigóide contata o quadrado em *H. epicharis*, *H. megalopterus*, *P. maxillaris* e 0, 2 – polimórfico em *H. bentosi*);

-93 (0) – fenestra na região posterior do metapterigóide aberta posteriormente (com reversão para 1 – totalmente fechada em *H. epicharis*, *H. eques*, *H. erythrostigma*, *P. maxillaris*);

-112 (1) – faringo-branquiais 2 e 3 com dentes (com reversão para 2 – dentes apenas no faringo-branquial 3 em *H. compressus*, *H. epicharis*, *H. micropterus*);

-144 (1) – mancha preta no olho presente, como uma faixa vertical (com reversão para 0 – mancha preta no olho ausente ou presente apenas na porção superior em *H. compressus*, *H. epicharis* e 9 – indeterminado em *H. micropterus*);

-150 (0) – listra negra longitudinal no corpo ausente (com reversão para 1 - presente, começando em contato com a mácula umeral (ou região umeral) ou posterior a ela em *H. compressus*, *P. maxillaris* e 9 – indeterminado em *H. epicharis*);

-165 (1) - pseudotímpano entre a 1ª e 2ª costelas presente (com reversão para 0 – pseudotímpano ausente em *H. compressus*, *P. maxillaris* e 9 – indeterminado em *H. epicharis*);

Várias espécies do grupo dos “*rosy tetra*” apresentam um pseudotímpano bem desenvolvido entre a 1ª e 2ª costela pleural, semelhante ao observado para os representantes de Cheirodontinae, como colocado por Malabarba (1998). Dentre as espécies agrupadas em “*Hemigrammus*”, pseudotímpano foi observado em *H. bentosi*, *H. eques*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*, *H. takasei* e *H. erythrostroma*; adicionalmente, Malabarba (1998) relata a presença de um pseudotímpano também para *H. pyrrhonotus*, outra espécie de “*rosy tetra*”. Em *H. unilineatus*, *M. hemigrammoides*, *H. compressus* e *P. maxillaris*, foi observada apenas uma redução da musculatura na região correspondente ao pseudotímpano, sem a ocorrência de um hiato muscular. Dessa forma, a presença de um pseudotímpano, em uma análise com as demais espécies possivelmente integrantes de “*Hemigrammus*”, pode aparecer como uma sinapomorfia delimitando um agrupamento menor e derivado dentro do gênero.

Além dos caracteres já apresentados acima, algumas das espécies reconhecidas como integrantes do grupo dos “*rosy tetra*” apresentam em vida o corpo rosado, avermelhado ou em tons de marrom avermelhado (característica que deu nome ao grupo), como por exemplo, *H. epicharis*, *H. bentosi*, *H. erythrostroma*, *H. socolofi*, *H. pyrrhonotus* e *H. eques*, dentre outros. Dentro de “*rosy tetra*” ainda, existem espécies que possuem uma mancha vermelha na região umeral de exemplares vivos (os chamados “*bleeding heart tetras*”), como *H. socolofi* e *H. erythrostroma*. Os referidos caracteres de colorido em vida não foram analisados devido à falta de informação disponível para grande parte das espécies incluídas na análise, porém, é muito provável que sejam características derivadas e certamente constituam sinapomorfias adicionais para “*Hemigrammus*” ou possam delimitar clados menos inclusivos dentro do gênero. Dessa forma, uma melhor avaliação do colorido em vida das espécies

dará maior suporte para a nova concepção de “*Hemigrammus*” e ajudará a esclarecer de forma mais precisa a relação entre suas espécies.

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 159 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon takasei*, *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Pristella maxillaris*.

Caracteres:

-14 (1) – região posterior do mesetmóide terminando antes ou aproximadamente na mesma altura da região de inserção do etmóide lateral (com reversão para 0 - terminando após a região de inserção do etmóide lateral em *H. bentosi*, *H. compressus*, *H. epicharis*, *H. erythrostigma*);

-50 (0) – região anterior do dentário com declividade acentuada deixando a região anterior bem mais afilada que a posterior (com reversão para 1 – região anterior do dentário sem declividade, ou com esta pouco acentuada, deixando a região anterior do dentário aproximadamente da mesma altura que região posterior *H. epicharis*, *H. erythrostigma*, *P. maxillaris*);

-53 (0) – seis ou mais dentes anteriores e mais largos no dentário (com reversão para 2 – quatro a cinco dentes anteriores e mais largos no dentário em *H. compressus*, *P. maxillaris*; 0, 2 – polimórfico em *H. megalopterus*);

-56 (0) – maioria dos dentes do dentário cuspidados após os dentes anteriores maiores (com reversão para 1 – maioria dos dentes do dentário cônicos após os dentes anteriores maiores em *H. compressus*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*);

-96 (0) – região póstero-ventral do quadrado próxima ou em contato com o metapterigóide (com reversão para 1 - região póstero-ventral do quadrado distante do metapterigóide em *H. epicharis*, *H. erythrostigma*, *P. maxillaris*);

-138 (0) – nadadeira caudal com escamas ausentes ou apenas na base;

-153 (1) – mancha negra na nadadeira anal presente, não oblíqua, podendo ser mais ou menos conspícua, formando uma faixa na região mais distal dos raios ao longo de toda a extensão da nadadeira (às vezes estendendo-se dorsalmente sobre os primeiros ou os últimos raios da nadadeira) (com reversão para 4 – mancha negra presente, conspícua e não oblíqua, restrita à porção mediana (ou mais próxima da ponta, mas não atingindo a ponta dos raios) dos primeiros 5 raios da nadadeira em *P. maxillaris*);

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 158 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon eques*, *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Pristella maxillaris*.

Caracteres:

-24 (0) – processo lateral do esfenótico sobreposto pelo frotal (com reversão para 1 – processo lateral do esfenótico apenas contatado pelo frotal em *H. megalopterus*, *H. micropterus*);

-34 (1) – maioria dos dentes do maxilar com três cúspides (com reversão para 2 – maioria dos dentes do maxilar cônicos em *H. erythrostigma*, *H. megalopterus*, *P. maxillaris*);

-41 (1) – maxilar terminando aproximadamente na vertical que passa pelo etmóide lateral (com reversão para 0- terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral em *H. epicharis*, *H. erythrostigma*);

-45 (0) – série interna do pré-maxilar com seis ou mais dentes;

-70 (1) – infra-orbitais 1 e 2 em contato ou com sobreposição (com reversão para 0 – infra-orbitais 1 e 2 sem contato ou sobreposição em *H. compressus*, *H. megalopterus*, *P. maxillaris*);

-93 (1) - fenestra na região posterior do metapterigóide totalmente fechada (com reversão para 0 – fenestra aberta posteriormente em *H. compressus*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*);

-98 (1) – canal latero-sensorial do pré-opérculo não atingindo essa margem, geralmente ficando restrito a região da articulação entre hiomandibular e opérculo (com reversão para 0 – canal latero-sensorial próximo ou atingindo a margem dorsal formada pelo hiomandibular e o opérculo em *H. erythrostigma*, *P. maxillaris*);

-133 (0) – maioria dos supraneurais com a região dorsal mais larga que o restante do corpo do osso, estreitando em sentido ventral (com reversão para 1 - maioria dos supraneurais com aproximadamente a mesma largura em toda a extensão do osso em *P. maxillaris* e 0, 1 – polimórfico em *H. megalopterus*);

-145 (1) – mancha vermelha no olho presente (com reversão para 0 – mancha vermelha no olho ausente em *H. megalopterus*, *H. micropterus*, *P. maxillaris* e 9 – indeterminado em *H. compressus*, *H. epicharis*);

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 157 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon erythrostigma*, *Hyphessobrycon epicharis*, *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Pristella maxillaris*.

Caracteres:

-37 (2) - quatro a dez dentes no maxilar (1, 0 –polimórfico em *P. maxillaris*; 1, 2 – polimórfico em *H. megalopterus*; 2, 3 –polimórfico em *H. compressus* e *H. micropterus*);

-46 (3) – dentes da série interna do pré-maxilar com três cúspides (com reversão para 2 – cônicos em *H. megalopterus* e 2, 3 – polimórfico em *H. erythro stigma*);

-50 (1) – região anterior do dentário sem declividade, ou com esta pouco acentuada, deixando a região anterior do dentário aproximadamente da mesma altura que região posterior (com reversão para 0 - com declividade acentuada deixando a região anterior bem mais afilada que a posterior em *H. megalopterus*, *H. micropterus*);

-56 (1) – maioria dos dentes do dentário cônicos após os dentes anteriores maiores (9 – indeterminado em *H. megalopterus*, *H. micropterus*);

-75 (0) – infra-orbital 4 com as margens anterior e posterior aproximadamente da mesma altura (9 – indeterminado em *H. compressus* e *H. megalopterus*);

-92 (1) – projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado ausente (com reversão para 0 - projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado presente em *H. compressus*);

-104 (1) – basi-hial retangular, com a região dorsal pouco expandida, igual ou pouco mais larga que a ventral, menos de 2 vezes (com reversão para 0 – basi-hial acentuadamente triangular, com a região anterior expandida, duas ou mais vezes mais larga que a posterior em *H. megalopterus*);

-105 (1) – 11 a 13 rastros branquiais no 1º ceratobranquial (com reversão para 2 – sete a 10 rastros branquiais no 1º ceratobranquial em *H. micropterus*, *P. maxillaris*);

-112 (2) – dentes apenas no faringo-branquial 3 (com reversão para 1 - faringo-branquiais 2 e 3 com dentes em *H. erythro stigma*, *H. megalopterus*; 9 – indeterminado em *P. maxillaris*);

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 156 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon erythro stigma*, *Hyphessobrycon epicharis*

Caracteres:

-14 (0) – região posterior do mesetmóide terminando após a região de inserção do etmóide lateral;

-29 (1) – processo do supraoccipital muito inclinado dorsalmente em relação ao eixo longitudinal do crânio;

-41 (0) – maxilar terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral;

-52 (0) – dentes do dentário diminuindo gradualmente de tamanho em sentido posterior;

-96 (1) – região póstero-ventral do quadrado distante do metapterigóide;

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 155 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*, *Hyphessobrycon compressus*, *Pristella maxillaris*.

Caracteres:

-69 (1) – canal sensorial do infra-orbital 1 ausente (com reversão para 2 - canal sensorial do infra-orbital 1 presente e curto, atingindo no máximo 50% da extensão do osso em *H. micropterus*);

-70 (0) – infra-orbitais 1 e 2 sem contato ou sobreposição (com reversão para 1 - Infra-orbitais 1 e 2 em contato ou com sobreposição em *H. micropterus*);

-93 (0) – fenestra na região posterior do metapterigóide aberta posteriormente (com reversão para 1 - fenestra na região posterior do metapterigóide totalmente fechada em *P. maxillaris*);

-120 (1) – postemporal com região posterior larga, afinando progressivamente terminando em ponta;

-145 (0) – mancha vermelha no olho ausente (com reversão para 1 – presente em *H. erythro stigma* e 9 – indeterminado em *H. compressus*, *H. epicharis*);

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 154 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon micropterus*, *Hyphessobrycon megalopterus*

Caracteres:

-5 (1) – fontanela do parietal abaulada, com as margens laterais convexas;

-24 (1) – processo lateral do esfenótico apenas contactado pelo frontal;

-26 (3) – processo posterior do pterótico em vista dorsal ausente;

-50 (0) – região anterior do dentário com declividade acentuada deixando a região anterior bem mais afilada que a posterior;

-54 (0) – dentes anteriores do dentário estreitos, geralmente com três cúspides, semelhantes aos do pré-maxilar;

-64 (1) – nasal ausente (com reversão para 2 – nasal presente e muito reduzido, restrito à porção mediana da distância entre a margem anterior do frontal e as asas laterais do mesetmóide em *H. micropterus*);

-76 (2) – infra-orbital 4 aproximadamente tão longo quanto alto (9 – indeterminado em *H. megalopterus*);

-80 (0) – infra-orbital 6 ausente;

-113 (1) – cleitro com a região ventral sem aba desenvolvida (ou muito reduzida), deixando a fenestra formada pelo cleitro e coracóide totalmente visível em vista lateral ou com apenas a região mais dorsal encoberta (30% ou menos);

Dentro do clado 161, o clado menos inclusivo 153 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon compressus*, *Pristella maxillaris*.

Caracteres:

-43 (0) - dentes da série externa do pré-maxilar desalinhados (9 – indeterminado em *P. maxillaris*);

-53 (2) – quatro a cinco dentes anteriores e mais largos do dentário;

-63 (1) – antorbital com porção dorsal afilada e ventral mais larga;

-148 (2) – mácula umeral arredondada (9 – indeterminado em *H. compressus*);

-150 (1) – listra negra longitudinal no corpo presente, começando em contato com a mácula umeral (ou região umeral) ou posterior a ela;

-165 (0) - pseudotímpano entre a 1ª e 2ª costelas ausente;

P. maxillaris apresenta padrão de colorido em vida das nadadeiras dorsal e anal semelhante ao de *H. unilineatus* e *M. hemigrammoides*, indicando que em uma análise que inclua as referidas características, essas espécies possam aparecer mais proximamente relacionadas.

Clado 150

(Figuras 44 e 47)

Táxons: *Hemigrammus gracilis*, *Hemigrammus silimoni*

Caracteres:

-33 (1) – dentes do maxilar predominantemente curvos posteriormente;

-34 (2) – maioria dos dentes do maxilar cônicos;

-49 (0) – dentário retangular, com aproximadamente a mesma altura em toda extensão;

-88 (1) – ectopterigóide não contacta o quadrado.

Hemigrammus gracilis foi colocada por Géry (1977) no “*H. gracilis-group*”, caracterizado por apresentar espécies com corpo alongado e sem manchas negras pelo corpo (ou com essas muito claras), incluindo também *H. erythrozonus* e *H. mimus*. Entretanto, *H. mimus* não aparece na presente análise como proximamente relacionada a *H. gracilis*. *H. erythrozonus* é uma das espécies de *Hemigrammus* não analisadas e sua posição dentro de Characidae, bem como seu possível relacionamento com *H. gracilis* permanece desconhecido.

Hemigrammus silimoni é uma espécie recentemente descrita (Britki & Lima, 2008), e caracterizada pela presença de um ocelo na porção inferior do lobo dorsal da nadadeira caudal. Como destacado por Britski & Lima (2008) a mancha presente no lobo superior de *H. silimoni* não encontra similar dentro de *Hemigrammus*, nem de Characidae. Dessa forma, a posição filogenética da espécie dentro da família ainda precisa ser melhor avaliada em estudos futuros, principalmente aqueles que incluam outras espécies de Characidae com apenas o lobo superior manchado (especialmente espécies de *Moenkhausia*) a fim de testar a homologia e a distribuição dessa característica.

Clado 148

(Figuras 44 e 47)

Táxons: *Hemigrammus rodwayi*, *Hemigrammus parana*, *Moenkhausia bonita*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus* sp. n.

Caracteres:

-24 (0) – processo lateral do esfenótico sobreposto pelo frontal (com reversão para 1 – apenas contactado pelo frontal em *H. marginatus* e *H. sp.n.*);

-39 (0) – maxilar com a região mediana ou posterior mais larga que o restante do osso (com reversão para 1 – maxilar com aproximadamente a mesma largura em todo osso em *H. marginatus* e *H. sp. n.*);

-104 (1) – basi-hial retangular, com a região dorsal pouco expandida, igual ou pouco mais larga que a ventral (com reversão para 0 – basi-hial acentuadamente triangular, com a região anterior expnada, duas ou mais vezes mais larga que a posterior e *M. bonita* e estado 9- indeterminado para *H. marginatus*);

-159 (2) – mancha sobre os raios caudais medianos presente e não se prolongando até a ponta dos raios (com reversão para 0 – mancha sobre os raios medianos ausente em *H. marginatus*);

Hemigrammus rodwayi é uma espécie de *Hemigrammus* pouco discutida em literatura. Géry (1977) alocou *H. rodwayi* dentro de “*H. tridens group*” que incluía espécies com mancha caudal e sem mácula umeral, juntamente com *H. levis*, *H. brevis*, *H. hyanuary*, *H. mattei*, *H. tridens*, *H. micropterus*, *H. boesemani*, *H. rhodostomus* e *H. marginatus*. Durbin (1909) na descrição de *H. rodwayi* coloca que os machos dessa espécie, quando vivos, apresentam uma mancha brilhante vermelho-cereja na base de cada lobo caudal e têm essa mesma coloração vermelha distribuída também sobre as nadadeiras anal e dorsal; os machos apresentam ainda uma barra branca na margem anterior da anal; já as fêmeas não apresentam a barra branca na anal e possuem coloração amarelada nos locais correspondentes às manchas vermelhas dos machos. Benine *et al.* (2004) na descrição de *M. bonita*, colocam que os exemplares apresentam, em vida, parte de cada um dos raios simples mais longos das nadadeiras dorsal e anal brancos, o restante das nadadeiras com coloração avermelhada ou amarelada; apresentam também pigmentação amarelada na base da nadadeira caudal. Os autores colocam ainda que a pigmentação amarelada ou avermelhada das nadadeiras é muito mais conspícua em machos dominantes (Benine *et al.*, 2004). Na descrição do colorido em vida de *H. parana*, Marinho *et al.* (2008) relatam que a espécie apresenta as nadadeiras amareladas e a porção média dos lobos caudais vermelha ou alaranjada. *H. marginatus* apresenta em vida coloração muito semelhante à descrita para *M. bonita*. Sendo assim, penso que o padrão de colorido em vida das espécies incluídas no clado 145 deve ser melhor avaliado e incluído em estudos futuros de filogenia, pois pode revelar caracteres adicionais importantes para sustentação do grupo.

Apesar de todas as espécies incluídas no clado 148 apresentarem corpo relativamente baixo, ausência de mácula umeral e colorido em vida

semelhante, os caracteres que sustentam o referido clado são altamente homoplásticos e a proximidade filogenética de *H. rodwayi* com as demais espécies incluídas no grupo deve ser melhor avaliada futuramente.

Dentro do clado 148, o clado menos inclusivo 147 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus parana*, *Moenkhausia bonita*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus* sp. n.

Caracteres:

-2 (1) – fontanela do frontal retangular (com reversão para 0 – fontanela do frontal triangular em *H. marginatus*);

-19 (0) – órbita-esfenóide sem projeção dirigida ao pteroesfenóide, ou com apenas uma ponta;

-43 (0) – dentes da série externa do pré-maxilar desalinhados (com reversão para 0 – dentes alinhados em *H. marginatus* e *H. sp. n.*);

-89 (1) – concavidade na região dorso-posterior do metapterigóide próxima à união com o hiomandibular presente e acentuada (com reversão para 0 – concavidade ausente ou pouco conspícua em *H. marginatus* e *H. sp. n.*);

-92- (0) – projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado;

-110 (0) – projeção óssea anterior do ceratobranquial 4 presente, larga e retangular;

Hemigrammus parana, é uma espécie recentemente descrita para a bacia do Alto rio Paraná (Marinho *et al.*, 2008); da mesma forma que *H. rodwayi*, *H. parana* poderia ser encaixado no “*H. tridens group*” de Géry (1977) devido a ausência de mácula umeral e a presença de mancha caudal.

Dentro do clado 148, o clado menos inclusivo 146 apresenta:

Táxons: *Moenkhausia bonita*, *Hemigrammus marginatus*, *Hemigrammus* sp. n.

Caracteres:

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer em vista entral, sendo quase inteiramente visualizadas em vista ventral;

-67 (1) – infra-orbital 1 com comprimento igual ao do infra-orbital 2 (com reversão para 0 – infra-orbital 1 com comprimento menor que o infra-orbital 2 em *H. sp. n.*);

-133 (1) – maioria dos supraneurais com aproximadamente a mesma largura em toda a extensão do osso (caráter polimórfico 0, 1 em *H. sp. n.*);

-158 (2) – mancha negra em ambos os lobos da nadadeira caudal, transversal, atingindo ou não a ponta dos raios;

Apesar de provavelmente ter aparecido mais de uma vez e independentemente dentro de Characidae, a presença de mancha distribuída transversalmente sobre os lobos da nadadeira caudal aparece como uma sinapomorfia para o clado 146. *H. parana*, que faz parte do clado 147 não apresenta mancha negra conspícua sobre os lobos da nadadeira caudal, entretanto essa espécie apresenta uma concentração maior de cromatóforos nessa mesma região, o que pode ser mais um indício de relacionamento entre as espécies que compõem o clado 147.

Benine *et al.* (2004), na descrição de *M. bonita*, colocam que a espécie é parecida com espécies de *Hemigrammus*, especialmente no que se refere à forma e tamanho do corpo e pigmentação. Os autores ainda colocam que dentro de *Hemigrammus*, *M. bonita* é muito semelhante a *H. marginatus*, pois ambas espécies apresentam uma linha negra médio-lateral e a presença de manchas na nadadeira caudal. Benine (2004) e Marinho (2009) também apresentam em suas análises, um clado monofilético que inclui *M. bonita* e *H. marginatus*, como espécies irmãs.

Hemigrammus sp n. é uma espécie provavelmente nova para a bacia do Alto rio Paraná. A espécie é muito semelhante a *H. marginatus*, porém diferenças de colorido na nadadeira caudal sugerem que a espécie esteja sendo erroneamente identificada para a bacia como *H. marginatus*.

Clado 143

(Figuras 44 e 47)

Táxons: *Hemigrammus pulcher*, *Hemigrammus haraldi*

Caracteres:

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer em vista entral, sendo quase inteiramente visualizadas em vista ventral;

-33 (1) - dentes do maxilar predominantemente curvos ventralmente;

-43 (0) – dentes da série externa do pré-maxilar desalinhados ;

-67 (1) – infra-orbital 1- com comprimento igual ao do infra-orbital 2;

-89 (1) – concavidade na região dorso-posterior do metapterigóide próxima à união com o hiomandibular presente e acentuada;

-120 (0) – posttemporal com a região posterior larga afilando bruscamente terminando em ponta;

-126 (2) – ganchos na nadadeira anal presentes, com apenas um único gancho de tamanho médio a grande por raio;

-145 (1) – mancha vermelha no olho presente;

-147 (2) – duas máculas umerais, a primeira começando na altura da 1ª a 3ª escama da linha lateral;

-149 (1) – presença de uma região clara após a mácula umeral ou entre a primeira e a segunda mácula umeral

Adicionalmente, *H. pulcher* e *H. haraldi* apresentam ainda mancha negra deslocada para a parte inferior do pedúnculo caudal (estendendo-se anteriormente apenas em *H. pulcher*); ausência de mancha negra nas nadadeiras e porção superior do pedúnculo caudal com colorido intenso amarelo ou avermelhado em vida.

Hemigrammus pulcher foi descrito por Ladiges (1938) para a região de Tabatinga e Iquitos no Perú. Géry (1961) descreveu *H. haraldi* (para região de São Paulo de Olivença, AM, alto rio Solimões, Brasil), como sendo uma subespécie de *H. pulcher* (*H. pulcher haraldi*) dada a semelhança entre as duas espécies; e separou-as apenas por observar em *H. haraldi* (= *H. pulcher haraldi*): nadadeira dorsal localizada mais posteriormente; pedúnculo caudal mais curto (quase tão alto quanto longo) e mancha negra no pedúnculo caudal não se estendendo anteriormente. Observando material dessas espécies, porém, encontrei em um mesmo lote (do Brasil), espécies tanto com a mancha no pedúnculo caudal estendendo-se anteriormente (característico de *H.*

pulcher) quanto com a mancha mais curta, não se estendendo anteriormente (característico de *H. haraldi*). Portanto, acho que *H. pulcher* e *H. haraldi* possam ser sinônimas, sendo assim uma revisão taxonômica dessas espécies é necessária, a fim de confirmar sua validade e definir sua real distribuição.

Clado 141

(Figuras 44 e 47)

Táxons: *Hemigrammus arua*, *Hemigrammus boesemani*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Petitella georgiae*.

Caracteres:

-6 (1) – ramo superior da linha lateral cefálica do frontal, próximo ao parietal, presente e não se prolongando pelo parietal (com reversão para 0 – ramo superior presente e prolongando-se pelo parietal em *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae* e 0, 1- polimórfico em *H. arua*);

-12 (1) – lâmina dorsal do mesetmóide tão larga quanto a porção ventral do osso (com reversão para 0 – lâmina dorsal mais larga que a porção ventral do osso em *H. diancistrus*);

-35 (0) – todas as cúspides dos dentes do maxilar com aproximadamente o mesmo tamanho (com reversão para 1 – uma das cúspides mais desenvolvida que as demais em *P. georgiae* e 9 – indeterminado em *H. boesemani*, *H. rhodostomus* e *H. diancistrus*);

-75 (0) – infra-orbital 4 com as margens anterior e posterior aproximadamente da mesma altura (com reversão para 1 – margem anterior mais alta que a posterior em *H. rhodostomus* e *H. diancistrus*);

-96 (0) – região pósterio-ventral do quadardo próxima ou em contato com o metapterigóide (com reversão para 1 – região pósterio-ventral distinta do metapterigóide em *H. rhodostomus* e *H. diancistrus* e 0, 1 – polimórfico em *H. boesemani*);

-112 (1) – faringo-branquiais 2 e 3 com dentes (com reversão para 2 – dentes apenas no faringo-branquial 3 em *H. boesemani*);

Hemigrammus arua é uma das espécies de *Hemigrammus* mais recentemente descrita (Lima *et al.*, 2009) e é caracterizada pela presença de uma única mácula umeral larga e deslocada posteriormente (começando na altura da 5^a-6^a escama da linha lateral), com uma projeção anterior em forma de vírgula. Na descrição da espécie, Lima *et al.* (2009) discutem que ela possa ser mais relacionada a *H. stictus*, que também apresenta uma mácula umeral única

e posteriormente deslocada. Tal hipótese, entretanto, não é corroborada pela presente análise, que mostra *H. arua* distantemente localizada de *H. stictus*.

Dentro do clado 141, o clado menos inclusivo 140 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus boesemani*, *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Petitella georgiae*.

Caracteres:

-34 (2) – maioria dos dentes do maxilar cônicos (com reversão para 0 – maioria com quatro ou mais cúspides em *H. bleheri*, 1, 2 – polimórfico em *H. rhodostomus* e 9 – indeterminado em *P. georgiae*);

-73 (1) - infra-orbital 2 e 3 com sobreposição pequena (com reversão para 2 – com sobreposição grande em *H. rhodostomus* e *P. georgiae*; 0, 1-polimórfico em *H. boesemani* e *H. diancistrus*);

-88 (1) – ectopterigóide não contata o quadrado (com reversão para 0 – contata o quadrado em *H. bleheri* e *P. georgiae*; 0, 1-polimórfico em *H. rhodostomus* e 1, 2-polimórfico em *H. boesemani*);

-92 (0) – projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado presente (com reversão para 1 – projeção ausente em *H. diancistrus*);

-108 (1) – com ctenii apenas na base dos rastros branquiais (com reversão para 0 – com ctenii distribuídos por todo o rastro em *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae*);

-126 (1) – ganchos na nadadeira anal presentes, com número variável, mas sempre mais que um por raio, geralmente todos os ganchos pequenos, ou um ou dois ganchos de tamanho médio a grande por raio, seguidos por ganchos pequenos em cada raio;

Lima & Souza (2009), de acordo com a morfologia e distribuição dos ganchos da nadadeira anal, agrupam *H. rhodostomus*, *H. bleheri* e *P. georgiae*, por apresentarem 1 - 3 ganchos de tamanho médio, distribuídos nos 6 - 8 primeiros raios ramificados da anal. *Hemigrammus boesemani* é colocado em outro grupo, por apresentar 2 ganchos grandes, localizados no último raio simples e no primeiro ramificado da nadadeira anal, seguidos por ganchos menores (Lima & Souza, 2009). Nas minhas observações, entretanto, os ganchos chamados de grandes por Lima & Souza (2009) encontrados em *H. boesemani* não são tão claramente maiores que aqueles observados em *H. rhodostomus*, *H. bleheri* e *P. georgiae*; além disso, os ganchos de *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae*, apesar de serem todos considerados como de

tamanho médio, em alguns exemplares tendem a diminuir de tamanho quanto mais próximos da margem distal da nadadeira. Weitzman (1977), na descrição de *H. diancistrus*, coloca que os machos maduros apresentam dois grandes ganchos, localizados no último raio simples e primeiro ramificado da nadadeira anal, em observação pessoal, entretanto, pude constatar que alguns exemplares de *H. diancistrus* apresentam pequenas projeções espiniformes, que considerei homólogas a ganchos menores, localizadas posteriormente aos ganchos grandes. Entendo que a condição do tamanho e distribuição dos ganchos encontrada em *H. boesemani*, *H. diancistrus*, *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae* possa ser homóloga, em razão dessas espécies apresentarem mais de um gancho por raio, incluindo ganchos de tamanho médio a grande, seguidos de ganchos menores. A ausência de ganchos no último raio não ramificado de *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgia* pode ser interpretada como perda secundária para as três espécies (clado 138) e a presença de ganchos em um número maior de raios (6 - 8 primeiros ramificados em *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae*, vs. somente no primeiro ramificado de *H. boesemani* e *H. diancistrus*) pode ser entendida como uma aquisição para aquelas três espécies que juntamente formam um clado monofilético (138, abaixo).

156 (2) – listras negras verticais na base da nadadeira anal, posicionadas nos espaços correspondentes às membranas inter-radiais presentes ao longo de toda a base

Essas listras são bastante conspícuas em *H. boesemani* e pouco conspícuas em *H. rhodostomus*, e a presença delas é uma condição sinapomórfica para o clado 140.

Hemigrammus boesemani e *H. rhodostomus* foram incluídas no “*H. tridens group*” de Géy (1977), que incluía espécies com mancha caudal e sem mácula umeral. Adicionalmente, *H. bleheri*, *H. diancistrus* e *P. georgiae* também apresentam mancha no pedúnculo caudal e não possuem mácula umeral.

Visto que *H. boesemani*, *H. diancistrus*, *H. rhodostomus* e *H. bleheri* não estão proximamente relacionadas à espécie-tipo de *Hemigrammus* e formam um clado monofilético com *P. georgiae*, única espécie do gênero, proponho que

as referidas espécies sejam transferidas para *Petitella*, passando a ser denominadas *Petitella boesemani*, *Petitella diancistrus*, *Petitella rhodostomus* e *Petitella bleheri*, com *P. boesemani* e *P. diancistrus* formando as espécies mais basais dentro do grupo monofilético.

Dentro do clado 141, o clado menos inclusivo 139 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon diancistrus*, *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Petitella georgiae*.

Caracteres:

-19 (0) – órbito-esfenóide sem projeção posterior dirigida ao pteroesfenóide, ou com apenas uma ponta (com reversão para 1 - com uma projeção posterior alongada, dirigida ao pteroesfenóide em *H. rhodostomus* e *P. georgiae*);

-28 (2) – processo do supraoccipital não ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital;

-39 (0) – maxilar com a região mediana ou posterior mais larga;

-55 (1) – dentário com um a 10 dentes no total (0, 1 – polimórfico para *H. rhodostomus*);

-71 (1) – infra-orbital 2 retangular, quadrado ou mais arredondado, margens anterior e posterior aproximadamente da mesma altura (com reversão para 0 - infra-orbital 2 triangular em *H. rhodostomus*);

-93 (0) – fenestra na região posterior do metapterigóide aberta posteriormente;

-103 (1) – margem posterior do eixo médio do uro-hial aproximadamente lisa, sem pontas ou reentrâncias;

-145 (1) – mancha vermelha no olho presente (9 – indeterminado em *H. diancistrus*);

-158 (2) - mancha negra em ambos os lobos da nadadeira caudal, transversal, atingindo ou não a ponta dos raios (com reversão para 3 – mancha negra presente em ambos, oblíqua e mais restrita à região mediana, sem atingir a ponta dos raios (ponta dos lobos hialina) no clado 138);

Dentro do clado 141, o clado menos inclusivo 138 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus bleheri*, *Hemigrammus rhodostomus*, *Petitella georgiae*

Caracteres:

-4 (1) – metades do frontal se contatam ou sobrepõem após o mesetmóide;

-6 (0) – ramo superior da linha lateral cefálica do frontal, próximo ao parietal presente, prolongando-se totalmente pelo parietal;

-11 (1) – lâmina dorsal do frontal com margens retas ou às vezes levemente côncavas, osso sempre com aspecto retangular, bastante estreito, tão largo ou mais estreito que a fontanela do frontal, deixando uma grande porção do vômer exposta em vista dorsal;

-69 (0) – canal sensorial do infra-orbital 1 presente ao longo de todo o osso ou em mais de 50% de sua extensão;

-88 (0) – ectopterigóide contata o quadrado (0, 1 – polimórfico em *H. rhodostomus*);

-108 (0) – rastros branquiais com ctenii distribuídos por todo o rastro;

-125 (2) – sete a 15 raios ramificados na nadadeira anal;

-133 (1) – maioria dos supraneurais com aproximadamente a mesma largura em toda a extensão do osso (0,1 – polimórfico em *H. rhodostomus* e 9 – indeterminado em *H. bleheri*);

-142 (1) – colorido da cabeça em vida vermelho intenso, coloração distinta da encontrada no restante do corpo;

O estado 1 do caráter 142 só foi observado para as espécies do clado 138, sendo assumida, portanto como uma sinapomorfia exclusiva para o grupo.

-158 (3) – mancha negra presente em ambos os lobos da nadadeira caudal, oblíqua e mais restrita à região mediana, sem atingir a ponta dos raios (ponta dos lobos hialina);

Dentre todas as espécies analisadas o estado 3 do caráter 158 só foi observado para *H. rhodostomus*, *H. bleheri* e *P. georgiae*, aparecendo, portanto, como uma sinapomorfia exclusiva para o grupo.

-159 (2) – mancha negra sobre os raios medianos da nadadeira caudal presente e se prolongando até a ponta dos raios;

Como apresentado acima, alguns dos principais caracteres que sustentam o clado 138 estão relacionados ao padrão de colorido das espécies. Essa hipótese de relacionamento já foi sugerida por Lima & Souza (2009), que se basearam também na morfologia e distribuição dos ganchos da nadadeira anal.

A coloração apresentada em vida pelos indivíduos de *H. bleheri*, *H. rhodostomus* e *P. georgiae*, apesar de ainda pouco explorada, revelou caracteres importantes para o esclarecimento do relacionamento filogenético entre as espécies, e certamente uma melhor avaliação desse conjunto potencial de caracteres (como distribuição de manchas brancas e amarelas ao redor das manchas negras da nadadeira caudal) poderão revelar sinapomorfias adicionais para o grupo.

Dentro do clado 141, o clado menos inclusivo 137 apresenta:

Táxons: *H. rhodostomus*, *P. georgiae*

Caracteres:

-13 (1) – porção ventral do mesetmóide, abaixo da lâmina dorsal com estreitamento na região médio-anterior;

-19 (1) – órbito-esfenóide com uma projeção posterior alongada, dirigida ao pteroesfenóide;

-35 (1) – dentes do maxilar com uma das cúspides mais desenvolvida que as demais (geralmente a mediana);

-70 (1) – infra-orbitais 1 e 2 em contato ou com sobreposição;

-134 (0) – um ou mais supraneurais apresentando o eixo principal do osso bifurcado (0, 1 – polimórfico em *P. georgiae*);

-153 (3) – mancha negra na nadadeira anal presente, pouco conspícua e não oblíqua, restrita aos últimos raios;

Esse estado de caráter é único dentre as espécies analisadas, sendo uma sinapomorfia exclusiva para *H. rhodostomus* e *P. georgiae*

Géry & Boutiere (1964) na descrição de *P. georgiae* destacam a grande semelhança entre a espécie nova e *H. rhodostomus*, porém optam por descrever um gênero novo para alocar a nova espécie devido às diferenças observadas na morfologia dos dentes do pré-maxilar e dentário, especialmente na presença de uma única série de dentes no pré-maxilar. Entretanto, como proposto por Lima & Souza (2009) as diferenças observadas nas maxilas e nos dentes de *P. georgiae* (caracteres 42, 1; 50, 0 e 54, 0) aparecem como autapomorfias para a espécie.

Hemigrammus brevis

(Figuras 44 e 48)

Caracteres:

- 2 (1) – fontanela do frontal retangular;
- 5 (1) – fontanela do parietal abaulada e larga;
- 24 (0) – processo lateral do esfenótico sobreposto pelo frontal;
- 41 (0) – maxilar terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral;
- 88 (0) – ectopterigóide contata o quadrado;
- 103 (1) – margem posterior do eixo médio do uro-hial aproximadamente lisa, sem pontas ou reentrâncias;
- 105 (1) – onze a treze rastros no primeiro ceratobranquial;
- 108 (1) – rastros branquiais com ctenii apenas na base;
- 115 (1) – pós-cleito 2 aproximadamente o dobro do pós-cleito 1;
- 134 (0) – um ou mais supraneurais apresentando o eixo principal do osso bifurcado;

Hemigrammus brevis foi incluída por Géry (1977) no “*H. tridens-group*”, por apresentar uma mancha caudal e uma faixa ou linha longitudinal no corpo e não ter mácula umeral, juntamente com *H. levis*, *H. hyanuary*, *H. mattei*, *H. tridens*, *H. micropterus*, *H. boesemani*, *H. rodwayi*, *H. rhodostomus* e *H. marginatus*. Nos resultados obtidos, *H. brevis* não aparece formando um agrupamento monofilético único com nenhuma das espécies analisadas pertencentes ao “*H. tridens-group*” de Géry (1977), estando bem distantemente alocada de *H. levis*, *H. rodwayi* e *H. marginatus*. Entretanto, *H. brevis* aparece como a espécie mais basal do clado 136, que inclui também *H. hyanuary* e *H. tidens*, porém nenhuma dessas espécies apresenta maior proximidade filogenética com *H. brevis* do que com outras espécies incluídas no clado. *H. mattei* e *H. micropterus* não foram incluídas na análise e seu relacionamento com *H. brevis* e com as demais espécies de *Hemigrammus* permanece incerto.

Hemigrammus hyanuary

(Figuras 44 e 48)

Caracteres:

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas tem uma porção muito grande exposta, sendo quase inteiramente visualizadas;

-16 (0) – ponte óssea que liga o etmóide lateral ao vômer totalmente encoberta pelo frontal, não visível ou com apenas uma pequena porção visível em vista dorsal;

-60 (0) – osso corono-meckeliano exposto em vista medial, com 50% ou menos de sua superfície encoberta pela cartilagem de Meckel;

-63 (2) – antorbital bastante largo com a porção ventral pouco mais larga que o restante do osso;

-75 (0) – infra-orbital 4 com as margens anterior e posterior aproximadamente da mesma altura;

-99 (0) – abas laterais do uro-hial reduzidas (fundidas com o eixo médio) ou ausentes;

-104 (1) – basi-hial mais retangular, com a região dorsal pouco expandida, igual ou pouco mais larga que a ventral (menos de 2 vezes);

-112 (1) – faringo-branquiais 2 e 3 com dentes;

-125 (2) – nadadeira anal com sete a quinze raios ramificados;

Hemigrammus hyanuary apresenta um padrão de colorido bastante característico, com uma mancha negra sobre os raios medianos da nadadeira caudal (levemente mais deslocada sobre o lobo inferior), que se prolonga anteriormente sobre o pedúnculo caudal (pode ser uma mancha mais curta ou mais projetada anteriormente), ocupando a porção inferior do pedúnculo. Em vida, apresenta uma mancha iridescente acima e a frente da mancha negra do pedúnculo caudal. *H. hyanuary* foi alocada por Géry (1977) no “*H. tridens-group*” (espécies com mancha caudal e sem mácula umeral), juntamente com: *H. levis*, *H. mattei*, *H. tridens*, *H. micropterus*, *H. boesemani*, *H. rodwayi*, *H. rhodostomus*, *H. marginatus* e *H. brevis*. De acordo com os resultados da presente análise *H. hyanuary* não aparece proximamente relacionada a nenhuma das espécies analisadas integrantes do “*H. tridens-group*” de Géry (1977). Entretanto, *H. hyanuary* aparece como a espécie mais basal do clado

135, que inclui também, *H. tidens*, porém *H. tridens* aparece mais relacionada a outras espécies de *Hemigrammus* do que a *H. hyanuary*. *H. mattei* e *H. micropterus* não foram incluídas na análise e seu relacionamento com *H. hyanuary* e com as demais espécies de *Hemigrammus* permanece incerto

Clado 133

(Figuras 44 e 48)

Táxons: *Hemigrammus schmardae*, *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwinkleri*.

Caracteres:

-55 (1) – um a dez dentes ao todo no dentário (0, 1 –polimórfico em *H. schmardae*);

-56 (0) – maioria dos dentes do dentário cuspidados após os dentes anteriores maiores;

-89 (1) – concavidade na região dorso-posterior do metapterigóide próxima à união com o hiomandibular presente e acentuada;

-92 (0) – projeção óssea ventral do metapterigóide direcionada ao quadrado presente;

-144 (1) – mancha preta no olho presente como uma faixa vertical (com reversão para 0 – mancha preta ausente ou presente apenas na porção superior do olho em *H. tridens*);

-155 (2) – linha negra paralela à base da nadadeira anal, começando na altura dos primeiros raios (ou raios medianos) e se prolongando longitudinalmente por toda a extensão da nadadeira;

Adicionalmente aos caracteres apresentados acima, as espécies do clado 133 também compartilham o caráter 157, 1 – presença de uma mancha negra no pedúnculo caudal que se prolonga sobre a base da nadadeira caudal, onde ela é alta, estendendo-se dorsal e ventralmente sobre os raios marginais de cada lobo. O caráter 157 (1), entretanto, aparece como sinapomórfico em um nível mais geral, no clado 134, com reversão para 157 (2 – mancha negra no pedúnculo caudal ausente) no clado 131, irmão do clado 133.

Hemigrammus vorderwinkleri e *H. schmardae* não aparecem aqui como espécies irmãs, entretanto, ambas tem diferenciação taxonômica bastante confusa, visto que mostram um padrão de colorido muito semelhante, e

apresentam caracteres diagnósticos com sobreposição entre elas. Os principais caracteres problemáticos para a diferenciação de *H. schmardae* e *H. vorderwinkleri* são: presença ou ausência e forma da mácula umeral; número de dentes e de cúspides dos dentes do maxilar e número de raios na nadadeira anal. Ellis (*in* Eigenmann 1918), por exemplo, apresenta para *H. schmardae*: vinte a vinte e três raios na nadadeira anal; 2 ou 3 pequenos dentes cônicos ou tricuspídeos no maxilar; ausência de mancha caudal, e mácula umeral ausente ou pequena e arredondada. Géry (1963), por sua vez, apresenta para *H. vorderwinkleri*: dezoito raios na nadadeira anal; 2 - 3 dentes tricuspídeos no maxilar; uma linha negra na base da nadadeira anal; mácula umeral verticalmente alongada; uma grande mancha negra no pedúnculo caudal e um lobo ventral desenvolvido em ambos os sexos, na região da nadadeira anal. Material de *H. schmardae* (incluindo sítipos) analisado por mim apresenta dezoito a vinte e um raios na nadadeira anal; 2 a 3 dentes com 5 - 6 cúspides no maxilar (dentes grandes, alguns aparentando mais de 6 cúspides); uma mácula umeral (mais ou menos conspícua) verticalmente alongada; mancha negra alta e bastante conspícua no pedúnculo caudal e base da nadadeira caudal; uma listra negra fina paralela à base da anal, e uma mancha negra e vertical no olho. Material examinado por mim de *H. vorderwinkleri* apresenta dezessete a dezoito raios na anal; 1 - 2 dentes tri a pentacuspídeos no maxilar; mácula umeral (mais ou menos conspícua) verticalmente alongada ou arredondada; mancha negra vertical no olho; linha negra paralela à base da nadadeira anal pouco conspícua e presente em alguns exemplares e um lobo característico na região da nadadeira anal (só observado em exemplares que apresentavam ganchos na nadadeira).

Pelo que pude analisar, ambas espécies são muito semelhantes e de difícil diferenciação morfológica, visto que não apresentam caracteres que as separem completamente, dessa forma, fica claro que *H. schmardae* e *H. vorderwinkleri* precisam ser revisadas taxonomicamente a fim de confirmar a validade dos caracteres diagnósticos de ambas espécies e de melhor diferenciá-las.

Dentro do clado 133, o clado menos inclusivo 132 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus tridens*, *Hemigrammus vorderwinkleri*

Caracteres:

-81 (2) – infra-orbital 6 sem canal sensorial (ou muito reduzido), restando apenas uma pequena porção óssea (geralmente osso pequeno);

-104 (1) – basi-hial mais retangular, com a região dorsal pouco expandida, igual ou pouco mais larga que a ventral (menos de 2 vezes);

-115 (1) – pós-cleito 2 aproximadamente o dobro do pós-cleito 1;

Clado 130

(Figuras 44 e 48)

Táxons: *Hemigrammus bellottii*, *Hemigrammus orthus*, *Hyphessobrycon eilyos*, *Hemigrammus mimus*, *Microchemobrycon* sp.

Caracteres:

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas tem uma porção muito grande exposta, sendo quase inteiramente visualizadas (com reversão para 1 - com mais de 50% de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas são quase ou totalmente encobertas em *H. orthus*);

-41 (0) – maxilar terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral (com reversão para 2 - terminando antes da vertical que passa pelo etmóide lateral em *H. mimus* e *Microchemobrycon* sp);

-81 (2) – infra-orbital 6 sem canal sensorial (ou muito reduzido), restando apenas uma pequena porção óssea, geralmente osso pequeno (com reversão para 1 - com a porção lamelar reduzida, restrito quase que totalmente à porção tubular do canal sensorial cercado apenas por uma lâmina óssea delgada ou com regiões do canal totalmente expostas em *H. bellottii* e *H. mimus*);

-88 (1) – ectopterigóide não contata o quadrado (com reversão par 2 - sobrepo-se ao quadrado em *H. eilyos*);

-108 (2) – rastros branquiais sem ctenii (com reversão para 1 - com ctenii apenas na base dos rastros em *H. mimus*, *H. orthus* e *H. eilyos*);

-109 (0) – ctenii em grande concentração (9 – indeterminado em *H. bellottii* e *Microchemobrycon* sp);

-110 (2) – projeção óssea anterior do ceratobranquial 4 ausente (com reversão para 0 – presente, larga e retangular em *H. mimus* e 9 – indeterminado para *H. eilyos*);

-113 (1) – cleitro com a região ventral sem aba desenvolvida (ou muito reduzida), deixando a fenestra formada pelo cleitro e coracóide totalmente visível em vista lateral ou com apenas a região mais dorsal encoberta, 30% ou menos (com reversão para 0 - com a região ventral formando uma aba que

encobre parcial (mais de 70%) ou totalmente a fenestra formada pelo cleitro e coracóide em *H. bellottii*);

Dentro do clado 130, o clado menos inclusivo 127 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus bellotti*, *Hemigrammus orthus*.

Caracteres:

-24 (0) – processo lateral do esfenótico sobreposto pelo frontal;

-26 (2) – processo posterior do pterótico em vista dorsal presente, porém pouco desenvolvida, não formando uma projeção característica apenas uma protuberância arredondada ou pontiaguda;

-36 (1) – dentes do maxilar consideravelmente menores que os do pré-maxilar, geralmente pequenos e estreitos;

-146 (1) – mancha negra nas escamas dorsais presente;

-155 (2) – linha negra paralela à base da nadadeira, começando na altura dos primeiros raios (ou raios medianos) e se prolongando longitudinalmente por toda a extensão da nadadeira;

-156 (1) - listras negras verticais na base da nadadeira anal presentes apenas na altura dos primeiros raios da nadadeira anal

Hemigrammus bellottii é descrita para Tabatinga, Rio Solimões, AM, Brasil, com distribuição nas bacias dos rios Solimões, Negro e Maroni (Lima *et al.*, 2003). *H. orthus* é descrita para Tukeit, alto rio Essequibo, Guyana, com distribuição registrada para as bacias dos rios Essequibo e baixo Tapajós (Lima *et al.*, 2003). Comparando a redescrição de *H. bellottii* apresentada por Géry (1963) com a descrição original de *H. orthus* de Durbin (1909), pude constatar que a grande maioria das contagens e medidas sugeridas pelos autores são correspondentes entre as referidas espécies. Além disso, a figura de *H. orthus* apresentada em Eigenmann (1918, prancha 21, Figura 1) apresenta o mesmo padrão de colorido daquela apresentada por Géry (1963, figuras 3 e 4; e 1977, pág. 494) para *H. bellottii*. Géry (1977), Planquette *et al.* (1996) e Lima *et al.* (2003) já colocam que *H. orthus* provavelmente seja sinônimo de *H. bellottii*. As duas espécies apresentam exatamente o mesmo padrão de colorido (não só observado como também colocado nas descrições originais e redescrções): mácula umeral verticalmente alongada (às vezes não muito conspícua); linha negra lateral no corpo, começando aproximadamente na altura do início da

nadadeira dorsal, ou posterior e se prolongando até o pedúnculo caudal; manchas negras aproximadamente arredondadas sobre as escamas da região dorsal; e o que é mais característico, uma linha negra paralela à base da nadadeira anal, começando na altura dos primeiros raios (3^o - 4^o aproximadamente) e se prolongando por toda a extensão da base da nadadeira; e presença de listras negras verticais na base da nadadeira anal, apenas sobre os primeiros raios.

Para o presente trabalho, eu examinei lotes de *H. bellottii* (sintipos e não tipos) da bacia do rio Negro e um lote de *H. orthus* da bacia do Tapajós. O material de *H. orthus*, entretanto, é composto por exemplares bastante pequenos (em torno de 20 mm de comprimento padrão, ou menos), porém apresentam o padrão de colorido característico da espécie, que é exatamente igual ao de *H. bellottii*. Sendo assim, acredito que o material de *H. orthus*, proveniente da bacia do rio Tapajós, examinado por mim corresponda na verdade a exemplares (talvez juvenis) de *H. bellottii* e acredito que um exame dos tipos de ambas espécies confirmará a hipótese de Géry (1977), Planquette *et al.* (1996) e Lima *et al.* (2003) de que *H. bellottii* e *H. orthus* são na verdade uma única espécie.

Dentro do clado 130, o clado menos inclusivo 129 apresenta:

Táxons: *Hyphessobrycon eilyos*, *Hemigrammus mimus*, *Microschemobrycon* sp.

Caracteres:

-12 (1) – lâmina dorsal do mesetmóide tão larga quanto a porção ventral do osso;

-19 (0) – orbito-esfenóide sem projeção posterior dirigida ao pteroesfenóide, ou com apenas uma ponta;

-39 (0) – maxilar com a região mediana ou posterior mais larga;

-45 (0) – seis ou mais dentes na série interna do pré-maxilar;

-46 (2) – dentes da série interna do pré-maxilar cônicos;

-53 (0) – seis ou mais dentes anteriores e mais largos do dentário (9 - indeterminado para *H. mimus* e *Microschemobrycon*);

-54 (0) – dentes anteriores do dentário estreitos, geralmente com três cúspides, semelhantes aos do pré-maxilar (9 - indeterminado para *H. mimus* e *Microschemobrycon*);

-77 (1) – infra-orbital 4 mais baixo que a metade do infra-orbital 5 (com reversão para 0 – infraorbital 4 tão alto quanto o infra-orbital 5 ou maior que a metade dele em *Microschemobrycon* sp);

-145 (0) - mancha vermelha no olho ausente (9 – indeterminado em *H. mimus* e *Microschemobrycon* sp);

-147 (0) – mácula umeral ausente;

-150 (0) – listra negra longitudinal no corpo ausente;

Dentro do clado 130, o clado menos inclusivo 128 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus mimus*, *Microschemobrycon* sp.

Caracteres:

-2 (0) – fontanela do frontal triangular;

-4 (1) - metades do frontal se contatam ou sobrepõem após o mesetmóide (com reversão para 0 – metades não se contatam ou sobrepõem após o mesetmóide em *Microschemobrycon* sp);

-6 (0) – ramo superior da linha lateral cefálica do frontal, próximo ao parietal presente e prolongando-se totalmente pelo parietal;

-8 (0) – asas laterais do mesetmóide em vista dorsal retangulares e estreitas;

-14 (1) – região posterior do mesetmóide terminando antes ou aproximadamente na mesma altura da região de inserção do etmóide lateral (com reversão para 0 – região posterior do mesetmóide terminando após a região de inserção do etmóide lateral em *Microschemobrycon* sp);

-16 (0) – ponte óssea que liga o etmóide lateral ao vômer totalmente encoberta pelo frontal, não visível ou com apenas uma pequena porção visível em vista dorsal;

-22 (0) – paresfenóide retilíneo em toda a sua extensão;

-41 (2) – maxilar terminando antes da vertical que passa pelo etmóide lateral;

-50 (0) – região anterior do dentário com declividade acentuada deixando a região anterior bem mais afilada que a posterior;

-52 (0) – dentes do dentário diminuindo gradualmente de tamanho em sentido posterior;

-63 (0) – antorbital alongado, com a largura não mudando muito ao longo do comprimento (osso pode ser estreito ou largo);

-76 (2) – infra-orbital 4 aproximadamente tão longo quanto alto (com reversão para 0 – mais alto que longo em *H. mimus*);

-83 (2) – palatino largo, com a porção anterior bem mais larga que o restante do osso;

-84 (0) – palatino com ambas as margens laterais aproximadamente retas ou convexas;

-98 (0) – canal latero-sensorial do pré-opérculo próximo ou atingindo a margem dorsal formada pelo hiomandibular e o opérculo;

-118 (1) – fenestra entre o coracóide e o cleitro reduzida, quase fechada, ossos quase completamente em contato ao longo da extensão;

Essa condição aparece como uma sinapomorfia exclusiva para as duas espécies do clado 128.

-125 (2) – sete a quinze raios ramificados na nadadeira anal;

-165 (1) – pseudotímpano entre a 1ª e 2ª costelas presente;

Adicionalmente aos caracteres apresentados acima, *H. mimus* apresenta um padrão de colorido muito semelhante ao de espécies de *Microschemobrycon*, especialmente em relação à presença de uma pequena macha negra na base de cada lobo da nadadeira caudal. A forma geral do corpo de *H. mimus* (bastante baixo e alongado) também é muito semelhante ao de espécies de *Microschemobrycon*. Böhlke (1955), na descrição de *H. mimus* reconhece a grande semelhança entre a espécie e espécies de *Microschemobrycon* do rio Negro, no que diz respeito a forma geral do corpo e padrão de colorido, notadamente em relação a *M. callops* e *M. casiquiare*. Böhlke (1955), entretanto, opta por descrever a nova espécie em *Hemigrammus* unicamente por ela apresentar duas séries de dentes no pré-maxilar, ao contrário das espécies de *Microschemobrycon* que apresentam apenas uma. Géry (1963 e 1977) inclusive, coloca *H. mimus* como uma espécie mimética de *Microschemobrycon* (o nome *H. mimus* foi dado por

Böhlke (1955) em alusão ao seu mimetismo/semelhança com *Microchemobrycon*).

Frente a todo o exposto, aos caracteres sinapomórficos compartilhados por *H. mimus* e *Microchemobrycon* sp e a indiscutível semelhança entre as duas espécies, é provável que *H. mimus*, na realidade pertença a *Microchemobrycon*, fato que deve ser comprovado com a inserção futura da espécie-tipo de *Microchemobrycon* na análise.

Hemigrammus yinyang

(Figuras 44 e 48)

Caracteres:

-36 (1) – dentes do maxilar consideravelmente menores que os do pré-maxilar, geralmente pequenos e estreitos;

-41 (0) – maxilar terminando na vertical que passa posteriormente ao etmóide lateral;

-46 (3) – dentes da série interna do pré-maxilar tricuspídeos;

-96 (1) – região póstero-ventral do quadrado distante do metapterigóide;

-108 (0) – rastros branquiais com ctenii distribuídos por todo o rastro;

-126 (2) – ganchos na nadadeira anal presentes, com apenas um único gancho de tamanho médio a grande por raio;

-143 (1) – cromatóforos expandidos concentrados sobre o infra-orbital 3 presentes;

-147 (2) – duas máculas umerais, a primeira começando na altura da 1ª a 3ª escama da linha lateral;

-149 (1) – região clara presente entre a primeira e a segunda mácula umeral;

Hemigrammus yinyang é uma das espécies de *Hemigrammus* descritas recentemente (Lima & Souza, 2009), e é caracterizada pela presença de uma mancha alaranjada (em exemplares vivos), localizada entre a primeira e a segunda máculas umerais negras.

Lima & Souza (2009), sugerem a inclusão de *H. yinyang* em um grupo denominado “*Hemigrammus ocellifer species-group*”, juntamente com *H. pulcher*, *H. haraldi*, *H. guyanensis*, *H. ocellifer*, *H. neptunus* e *H. luellingi* devido

a presença de apenas um gancho de tamanho médio a grande nos raios da nadadeira anal, duas máculas umerais, mancha negra no pedúnculo caudal (exceto em *H. yinyang*) e mancha vermelha na porção superior do olho em exemplares vivos. *Hemigrammus yinyang*, entretanto não aparece mais proximamente relacionada a nenhuma das espécies sugeridas pelos autores como integrantes do “*Hemigrammus ocellifer species-group*” analisadas, e os caracteres sugeridos por Lima & Souza (2009) como sustentando o monofiletismo do grupo aparecem como tendo surgido independentemente mais de uma vez dentro de Characidae.

Clado 120

(Figuras 44 e 49)

Táxons: *Hemigrammus newboldi*, *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus skolioplatus*.

Caracteres:

-18 (1) – orbito-esfenóide com concavidade pouco característica, formando uma região levemente côncava;

-24 (0) – processo lateral do esfenótico sobreposto pelo frontal (com reversão para 1 – apenas sobreposto pelo frontal em *H. skolioplatus*);

-28 (2) – processo do supraoccipital não ultrapassando a vertical que passa pela porção final do basioccipital;

-43 (0) - dentes da série externa do pré-maxilar desalinhados (com reversão para 1 – alinhados em *H. cylindricus*);

-75 (0) – infra-orbital 4 com as margens anterior e posterior aproximadamente da mesma altura (9 – indeterminado para *H. skolioplatus*);

-151 (1) – listra negra longitudinal no corpo mais larga, formada por várias séries de cromatóforos, geralmente bastante conspícua (com reversão para 0 - fina, apenas uma linha bastante fina, como uma única série de cromatóforos às vezes pouco conspícua em *H. cylindricus*);

-159 (2) - Mancha negra sobre os raios medianos da nadadeira caudal presente, se prolongando até a ponta dos raios (com reversão para 0 – mancha sobre os raios medianos da nadadeira caudal ausente em *H. cylindricus*);

Hemigrammus newboldi, segundo Taphorn (1992) é uma espécie muito parecida com outras de *Moenkhausia*, notadamente *M. cotinho*, especialmente por ambas apresentarem uma mancha bastante alta e conspícua no pedúnculo

caudal (envolvendo-o por completo). Eigenmann (1918) e Géry (1977) colocam que *M. cotinho* apresenta uma série irregular de escamas perfuradas na linha lateral, indo desde uma série incompleta de escamas até uma série completa. Frente a isso e à semelhança da mancha negra caudal, Taphorn (1992 e 2003) sugere que *H. newboldi* e *M. cotinho* são espécies muito próximas, podendo ser sinônimas. *Moenkhausia cotinho* não foi avaliada no presente trabalho e seu relacionamento com *H. newboldi* permanece incerto.

Costa (1994) descreve *Moenkhausia pyrophthalma*, uma espécie que apresenta linha lateral incompleta e discute outras espécies dentro do gênero como a mesma condição. O autor justifica a alocação de *M. pyrophthalma* em *Moenkhausia* por hipotetizar que ela forme um grupo monofilético com outras espécies do gênero, como *M. sanctaefilomenae* e *M. oligolepis* (que também apresentam populações com linha lateral incompleta), devido à presença de um padrão de colorido reticulado no corpo, de uma mancha (barra) negra conspícua no pedúnculo caudal, precedida por uma área clara e pela presença de pigmentação vermelha na porção superior do olho (Costa, 1994). *Moenkhausia cotinho* não é incluída por Costa (1994) no grupo acima descrito, por não apresentar padrão reticulado no corpo e por diferenças encontradas por ele na forma da mancha do pedúnculo caudal, entretanto, *M. cotinho* apresenta a mancha negra conspícua no pedúnculo caudal e uma região mais clara no pedúnculo que precede a mancha negra. *Hemigrammus newboldi* não apresenta padrão reticulado no corpo, porém, apresenta uma mancha negra conspícua e bastante alta no pedúnculo caudal e base da nadadeira, e também apresenta uma área mais clara, anterior à mancha do pedúnculo caudal. Dentre as espécies sugeridas por Costa (1994) como formando um grupo monofilético em *Moenkhausia*, *M. sanctaefilomenae* foi a única aqui analisada, não aparecendo, entretanto mais proximamente relacionada a *H. newboldi*.

Penso que uma análise filogenética que inclua os táxons e caracteres sugeridos por Taphorn (1992) e Costa (1994) possa trazer luz ao relacionamento sugerido pelos referidos autores e esclarecer a distribuição, dentro de Characidae, dos estados de caracteres sugeridos por eles.

Dentro do clado 120, o clado menos inclusivo 119 apresenta:

Táxons: *Hemigrammus cylindricus*, *Hemigrammus skolioplatus*.

Caracteres:

-4 (1) – metades do frontal se contatam ou sobrepõem após o mesetmóide;

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas tem uma porção muito grande exposta, sendo quase inteiramente visualizadas;

-16 (0) – ponte óssea que liga o etmóide lateral ao vômer totalmente encoberta pelo frontal, não visível ou com apenas uma pequena porção visível em vista dorsal;

-37 (2) – quarto a dez dentes no maxilar;

-45 (0) – seis ou mais dentes na série interna do pré-maxilar (0, 1 – polimórfico em *H. skolioplatus*);

-58 (0) – articulação entre o quadrado e o ângulo articular na vertical que passa pelo meio da órbita ou posteriormente a ela;

-76 (2) – infra-orbital 4 aproximadamente tão longo quanto alto (9 – indeterminado);

-88 (2) – ectopterigóide sobrepõe-se ao quadrado (9 – indeterminado em *H. skolioplatus*);

-89 (0) – concavidade na região dorso-posterior do metapterigóide próxima à união com o hiomandibular ausente ou pouco conspícua;

-90 (1) – projeção ântero-dorsal do metapterigóide presente e pouco desenvolvida;

-93 (0) - fenestra na região posterior do metapterigóide aberta posteriormente;

-110 (2) - projeção óssea anterior do ceratobranquial 4 ausente;

Hemigrammus cylindricus foi incluída por Géry (1977) no “*H. bellottii-group*”, juntamente com *H. stictus*, *H. analis*, *H. bellottii*, *H. microstomus*, *H. lunatus*, *H. aereus* e *H. cupreus*, por apresentar mácula umeral e ausência de mancha caudal. Dentre as espécies analisadas, entretanto *H. cylindricus* não aparece mais proximamente relacionada a nenhuma outra integrante do “*H. bellottii-group*” de Géry (1977).

Hemigrammus skolioplatus é distinta de todas as demais espécies incluídas em *Hemigrammus* por apresentar um padrão único de colorido,

formado por uma faixa longitudinal negra e curva, estendendo-se desde a mácula umeral verticalmente alongada, até porção inferior da base da nadadeira caudal (Bertaco & Carvalho, 2005).

Hemigrammus taphorni

(Figuras 44 e 49)

Caracteres:

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide em vista ventral com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas tem uma porção muito grande exposta, sendo quase inteiramente visualizadas;

-18 (2) – orbito-esfenóide com concavidade próximo à união com o pteroesfenóide bastante acentuada, formando uma região com uma forte invaginação;

-29 (1) – processo do supraoccipital muito inclinado dorsalmente em relação ao eixo longitudinal do crânio;

-43 (0) – dentes da série externa do pré-maxilar desalinhados;

-58 (0) – articulação entre o quadrado e o dentário na vertical que passa pelo meio da órbita ou posteriormente a ela;

-68 (2) – margem posterior do infra-orbital 1 maior que a margem anterior do infra-orbital 2;

-70 (0) – infra-orbitais 1 e 2 sem contato ou sobreposição;

-73 (0) – infra-orbitais 2 e 3 sem sobreposição;

-77 (1) – infra-orbital 4 mais baixo que a metade do infra-orbital 5;

-89 (0) – concavidade na região dorso-posterior do metapterigóide próxima à união com o hiomandibular ausente ou pouco conspícua;

-90 (0) – projeção ântero-dorsal do metapterigóide ausente;

-120 (0) – posttemporal região posterior larga afilando bruscamente terminando em ponta;

-140 (1) – duas a seis escamas sobre os raios da nadadeira anal;

-157 (2) – mancha negra no pedúnculo caudal ausente;

Hemigrammus taphorni foi recentemente descrita (Benine & Lopes, 2007), e seus autores propõem que a espécie esteja mais relacionada, dentro

de *Hemigrammus* a *H. elegans* devido ao seu padrão de colorido, sugerindo também que *H. taphorni* e *H. elegans* estejam mais proximamente relacionadas com o grupo dos “*rosy tetra*”. Da mesma forma que *H. elegans*, *H. taphorni* apresenta cromatóforos mais concentrados na nadadeira dorsal, formando uma área mais escurecida, porém não é uma mancha negra conspícua e delimitada como aquela apresentada pelas espécies incluídas no clado 161 (“*Hemigrammus*”). *Hemigrammus taphorni*, de acordo com os resultados aqui apresentados não está proximamente relacionado ao grupo dos “*rosy tetra*”, que agora é parte integrante de “*Hemigrammus*”. *Hemigrammus elegans* não foi aqui avaliada, porém, apesar de ser tradicionalmente reconhecida como tendo uma mancha negra na nadadeira dorsal, não apresenta mancha homóloga a das espécies de “*Hemigrammus*”. A posição filogenética de *H. elegans*, espécie não analisada, entretanto, permanece incerta e seu possível relacionamento com *H. taphorni* precisa ser melhor investigado.

Hemigrammus pretoensis

(Figuras 44 e 49)

Caracteres:

-10 (0) – asas laterais do mesetmóide em vista ventral com 50% ou menos de sua superfície encoberta pelo vômer; em vista ventral as asas tem uma porção muito grande exposta, sendo quase inteiramente visualizadas;

-26 (2) – processo posterior do pterótico em vista dorsal presente, porém pouco desenvolvida, não formando uma projeção característica apenas uma protuberância arredondada ou pontiaguda;

-37 (2) – quatro a dez dentes no maxilar;

-104 (0) – basi-hial acentuadamente triangular, com a região anterior expandida, duas ou mais vezes mais larga que a posterior;

-120 (0) – posttemporal com a região posterior larga afilando bruscamente terminando em ponta;

-124 (0) – nadadeira anal com primeiros raios pouco maiores que os posteriores, formando um lobo arredondado, raios diminuindo de tamanho suavemente em sentido posterior, nadadeira com concavidade na região mediana;

-133 (1) – maioria dos supraneurais com aproximadamente a mesma largura em toda a extensão do osso;

-150 (0) - listra negra longitudinal no corpo ausente;

-159 (2) – mancha negra sobre os raios medianos da nadadeira caudal presente, se prolongando até a ponta dos raios;

Hemigrammus pretoensis é uma das espécies de *Hemigrammus* com indivíduos que atingem o maior porte (se não o maior) dentro do gênero, tanto em relação ao comprimento quanto a altura do corpo. *H. pretoensis* foi sugerida por Géry (1977) como integrante do “*H. ocellifer group*”, que incluía espécies com uma ou duas máculas umerais e uma mancha caudal; e dentro desse grupo ainda, *H. pretoensis* foi colocada junto com as espécies que apresentavam duas máculas umerais: *H. luelingi*, *H. ocellifer* e *H. pulcher*. Géry (1965b), na descrição de *H. pretoensis* coloca que a espécie é muito semelhante a *H. ocellifer*; na presente análise, entretanto, *H. pretoensis* aparece mais proximamente relacionada a espécies de outros gêneros de Characidae que também apresentam corpo mais alto do que à espécies de *Hemigrammus*.

Lima & Toledo-Piza (2001) descrevem *Moenkhausia diktyota*, uma espécie que apresenta linha lateral incompleta, padrão reticulado de colorido do corpo, duas máculas umerais, e mancha negra no pedúnculo caudal longitudinalmente alongada e se prolongando sobre os raios medianos da nadadeira caudal. Os autores sugerem que a espécie possa estar proximamente relacionada a *M. oligolepis*, *M. sanctaefilomenae* e *M. pyrophthalma*, devido à semelhança no padrão de colorido do corpo, grupo sugerido por Costa (1994) como provavelmente monofilético. *H. pretoensis* é muito semelhante a *H. diktyota* no que se refere ao corpo alto, presença de duas máculas umerais, e de mancha negra no pedúnculo caudal alongada horizontalmente e prolongando-se sobre os raios medianos da nadadeira caudal. Adicionalmente as duas espécies apresentam linha lateral incompleta, entretanto, *H. pretoensis* não apresenta o padrão de colorido reticulado do corpo como o de *H. diktyota* e das outras espécies sugeridas por Costa (1994) como proximamente relacionadas. *Moenkhausia diktyota* não foi incluída na presente análise e sua relação com *H. pretoensis* permanece incerta, entretanto, penso, que *H. pretoensis* possa estar realmente mais relacionada com outras espécies de Characidae que apresentem porte maior e corpo alto

do que às demais espécies de *Hemigrammus* e acho que para uma análise mais adequada do relacionamento de *H. pretoensis* é importante que na análise sejam incluídas *M. diktyota*, *M. oligolepis*, *M. sanctaefilomenae* e *M. pyrophthalma*.

Considerações Finais

A análise filogenética aqui apresentada é bem sucedida em mostrar filogeneticamente que o gênero *Hemigrammus*, como vinha sendo tradicionalmente reconhecido não constitui uma unidade monofilética. De acordo com os resultados obtidos, *Hemigrammus* hoje ficaria restrito à *H. unilineatus*, espécie-tipo do gênero, mais *Moenkhausia hemigrammoides*, *Pristella maxillaris*, *Hyphessobrycon bentosi*, *H. compressus*, *H. megalopterus*, *H. micropterus*, *H. epicharis*, *H. eques*, *H. erythrostigma* e *H. takasei*. O gênero *Hemigrammus*, de acordo com a análise filogenética apresentada, tem como sinapomorfia exclusiva a presença de uma mancha negra conspícua e delimitada na região mediana da nadadeira dorsal, com distribuição horizontal na nadadeira. De acordo com a nova conformação do gênero, tanto *Hyphessobrycon* quanto *Pristella* por serem nomes mais recentemente disponibilizados em literatura, são propostos como sinônimos sênior de *Hemigrammus*.

Os resultados aqui apresentados também mostram que agrupamentos tradicionais, baseados especialmente na combinação de presença ou ausência de manchas negras pelo corpo (região umeral, pedúnculo caudal, nadadeiras dorsal e caudal) como o proposto por Géry (1977) são meras conveniências, e não encontram sustentação filogenética. Entretanto, alguns dos caracteres mais importantes para a sustentação dos agrupamentos formados na análise tratam do padrão de colorido das espécies (tanto colorido em álcool quanto em vida), o que mostra a importância da utilização de caracteres de padrão de colorido em um contexto filogenético, juntamente com outros conjuntos de caracteres (no caso osteológicos e morfológicos).

Embora a presente análise possa não ter esclarecido de forma satisfatória todos os aspectos relacionados ao relacionamento filogenético de algumas das espécies que tradicionalmente compunham o gênero, para alguns agrupamentos de espécies que agora não se encaixam na nova concepção de *Hemigrammus*, informações importantes são disponibilizadas para a condução de novas avaliações. Estudos futuros mais abrangentes, que incluam um universo maior de caracteres, de táxons de Characidae, além das demais espécies válidas de *Hemigrammus* são necessários para solucionar os

problemas de realocação e relacionamento filogenético das espécies de *Hemigrammus* e *Hyphessobrycon* que não se enquadram na definição de “*Hemigrammus*” no *sensu* atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorim, D.S. 1997. *Elementos Básicos de Sistemática Filogenética*. São Paulo, Holos e Sociedade Brasileira de Entomologia, 276p.
- Benine, R.C. 2004. Análise Filogenética do gênero *Moenkhausia* Eigenmann, 1903 (Characiformes: Characidae) com a revisão dos táxons do alto Rio Paraná. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista/UNESP, Botucatu, 317p.
- Benine, R.C.; R.M.C. Castro & J. Sabino. 2004. *Moenkhausia bonita*: A New Small Characin Fish from the Rio Paraguay Basin, Southwestern Brazil (Characiformes: Characidae). *Copeia*, 2004(1): 68-73.
- Benine, R.C. & G.A.M. Lopes. 2007. A new species of *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes: Characidae) from Rio Caura, Venezuela. *Zootaxa*, 1610: 53-59.
- Bertaco, 2008. Taxonomy and Phylogeny of the Neotropical fish genus *Hemibrycon* Günther, 1864 (Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Tese de Doutorado não publicada, PUC-RS, Porto Alegre, 298p.
- Bertaco, V.A. & T.P. Carvalho. 2005. New Characid fish, *Hemigrammus skolioplatus* (Characiformes: Characidae) from upper rio Tapajós drainage, Central Brazil. *Comunicações do Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia*, Porto Alegre, 18 (2): 141-150.
- Bertaco, V.A. & L.R. Malabarba. 2005. A new species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from the upper rio Tocantins drainage, with bony hooks on fins. *Neotropical Ichthyology*, 3: 83-88.
- Böhlke, J. 1955. Studies on Fishes of the Family Characidae – N° 8. The Description of a New *Hemigrammus* from the Rio Negro of Brazil. *Transaction Kansas Academy of Science*, 58(1): 229-236.

- Britski, H.A. & F.C.T. Lima. 2008. A new species of *Hemigrammus* from the Upper rio Tapajós basin in Brazil (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Copeia*, 2008(3): 565-569.
- Britski, H. A.; K. Z. S. Silimon & B. S. Lopes. 2007. Peixes do Pantanal: Manual de identificação. Brasília, Embrapa, 2ª ed., 227p.
- Buckup, P.A. 1993. The monophyly of the Characidiinae, a Neotropical group of characiform fishes (Teleostei: Ostariophysi). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 108: 225-245.
- Buckup, P.A. 1998. Relationships of the Characidiinae and Phylogeny of Characiform Fishes (Teleostei: Ostariophysi). In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P., Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603p.
- Calcagnotto, D.; S.A. Schaffer & R. Desalle. 2005. Relationships among characiform fishes inferred from analysis of nuclear and mitochondrial gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 36: 135-153.
- Castro, R.M.C. & M.C. Castro, 1987. Proposta de uma nomenclatura osteológica para Characiformes (Pisces, Ostariophysi). *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Série Zoologia*, 3(1): 25 – 32.
- Costa, W.J.E.M. 1994. Description of two new species of the genus *Moenkhausia* (Characiformes: Characidae) from the central Brazil. *Zoologischer Anzeiger*, 232(1-2): 21-29.
- Durbin, M.L. 1909. Reports on the expedition to British Guiana of the Indiana University and the Carnegie Museum, 1908. Report nº 2. A new genus and twelve new species of tetragonopterid characins. *Annals of the Carnegie Museum*, 6(1): 55-72.
- Eigenmann, C.H. 1908. Preliminary description of new genera and species of tetragonopterinae characins. (Zoölogical Results of the Thayer Brazilian Expedition). *Bulletin: Museum of Comparative Zoölogy*, 52(6): 91-106.

- Eigenmann, C.H. 1917. The American Characidae. Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, 43(Part. 1): 102.
- Eigenmann, C.H. 1918. The American Characidae. Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, 43(Part. 1): 103-208.
- Eigenmann, C.H. & R.S. Eigenmann. 1891. A catalogue of the fresh-water fishes of South America. Proceedings of the United States National Museum, 14(842): 1-81.
- Eigenmann, C.H. & A.W. Henn. 1914. On new species of fishes from Colombia, Ecuador, and Brazil. Contributions from the Zoölogical Laboratory of Indiana University, 24: 231-234.
- Eigenmann, C.H. & F. Ogle. 1907. An annotated list of characin fishes in the United States National Museum and the Museum of Indiana university, with descriptions of new species. Proceedings of the United States National Mususeum, 33(1556): 1-36.
- Ellis, M.D. 1911. On the species of *Hasemania*, *Hyphessobrycon*, and *Hemigrammus* collected by J. D. Haseman for the Carnegie Museum. Annals of the Carnegie Museum, 8(2): 148-163
- Ferreira, K.M. 2007. Análise Filogenética e revisão taxonômica do gênero *Knodus* Eigenmann, 1911 (Characiformes: Characidae). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo/USP, Ribeirão Preto, 549p.
- Fink, S.V. & W.L. Fink. 1981. Interrelationships of the Ostariophysan fishes (Teleostei). Zoological Journal of the Linnean Society, London, 72: 297-353.
- Fink, S.V. & W.L. Fink. 1996. Interrelationships of Ostariophysan fishes (Teleostei). In: *Interrelationships of Fishes*, San Diego, California, 496: 209-249.

- Fink, P.L. & S.H. Weitzman. 1974. The so-called cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 172:46.
- Géry, J. 1959. Contributions a L'Etude des Poissons Characoides (Ostariophysi). (IV). Nouvelles espèces de Guyane Française du genre *Hemigrammus* (Tetragonopterinae) avec une liste critique des formes recensees. *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon*, 28(8): 248-260.
- Géry, J. 1961. *Hemigrammus pulcher haraldi* a new subspecies of a well-known aquarium Tetra. *Tropical Fish Hobbyist*, 10: 42-51.
- Géry, J. 1963. Three new Tetras from the upper Rio Negro near Tapurucuara. *Tropical Fish Hobbyist*, 12(3): 9-15, 57-63.
- Géry, J. 1964a. Poissons characoïdes de l'Amazonie péruvienne. *Beiträge zur Neotropischen Fauna*, 4(1): 1-44.
- Géry, J. 1964b. Preliminary description of seven new species and two new genera of characoid fishes from the Upper Rio Meta in Colombia. *Tropical Fish Hobbyist*, 13(4): 25-32, 41-48.
- Géry, J. 1965a. Notes on characoid fishes collected in Surinam by Mr. H. P. Pijpers, with description of new forms. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 35: 101-126.
- Géry, J. 1965b. Poissons characoïdes sud-américains du Senckenberg Muséum, II. Characidae et Crenuchidae de l'Igarapé Preto (Haute Amazonie). *Senckenbergiana Biologica*, 46(1): 11-45.
- Géry, J., 1977. *Characoids of the World*. T. F. H. Publications, Neptune City, New Jersey, 672p.
- Géry, J. & H. Boutière. 1964. *Petitella georgiae* gen. et sp. Nov. (Pisces, Cypriniformes, Characoidei). *Vie et Milieu Supplement*, 17: 473-484.

- Géry, J. & V. Mahnert. 1986. A new rummy-nose tetr from the Rio Negro, Brazil: *Hemigrammus bleheri* n. sp (Characidae, Tetragonopterinae). With comments on *Paracheirodon*. *Tropical Fish Hobbyist*, 34(11): 37, 40-41, 44-45, 48-49, 52.
- Gill, T.N. 1858. Synopsis of the fresh water fishes of the western portion of the island of Trinidad, W.I. *Annals of the Lycium of Natural History of New York*, 6(10-13): 363-430.
- Gilbert, C. H. 1900. Results of the Branner-Agassiz Expedition to Brazil. *Proceedings of the Washington Academy of Sciences*, 161-184.
- Günther, A. 1864. Catalogue of the fishes in the British Museum. Vol. 5. Catalogue of the Physostomi, containing the families Siluridae, Characinidae, Haplochitonidae, Sternoptychidae, Scopelidae, Stomiatidae in the collection of the British Museum. London, xxii + 455p.
- Hennig, W. 1966. *Phylogenetic systematic*. University of Illinois Press, Urbana, Ill, 263p.
- Hennig, W. 1968. *Elementos de una sistemática filogenética*. Eudeba Editorial Universitaria de Buenos Aires, 353p.
- ICZN (International Commission on Zoological Nomenclature). 1999. International code of zoological nomenclature adopted by the International Union of Biological Sciences. International Trust for Zoological Nomenclature, London, XXIX + 306p.
- Javonillo, R.; L.R. Malabarba; S.H. Weitzman & J.R. Burns. 2010. Relationships among major lineages of characid fishes (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), based on molecular sequence data. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54: 498-511.
- Kitching, I.J.; P.L. Forey; C.J. Humphries & D.M. Williams. 2000. *Cladistics. The theory and practice of parsimony analysis*. The Systematics Association Publication, nº 11, Oxford University Press, 228p.

- Ladiges, W. 1938. Drei neue Fische der Gattungen *Hyphessobrycon* und *Hemigrammus* aus dem peruanischen Teil des Amazonas. Zoologischer Anzeiger, 124(3-4): 49-52.
- Langeani, F. 1998. Phylogenetic study of the Hemiodontidae (Ostariophysi: Characiformes). Pp. 145-160. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P., Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs 603pp.
- Lima, F.C.T.; P.A., Buckup; N.A. Menezes; C.A.S. Lucena; Z.M.S. Lucena; M. Toledo-Pizza & A. Zanata. 2007. Família Characidae: Gêneros *incertae sedis*. Pp. 44-62. In: Buckup, P.A.; N.A., Menezes & M.S., Ghazzi (Eds), *Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil, Série Livros (23)*, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Lima, F.C.T.; L.R. Malabarba; P.A. Buckup; J.F.P. Silva; R.P. Vari; A. Harold; R.C. Benine; O. Oyakawa; C.S. Pavanelli; N.A. Menezes; C.A.S. Lucena; M.C.S.L. Malabarba; Z.M.S. Lucena; R.E. Reis; F. Langeani; L. Casatti; V.A. Bertaco; C. Moreira & P.H.F. Lucinda 2003. Genera Incertae Sedis in Characidae. Pp. 106-169. In: Reis, R.E.; S.O. Kullander & C.J. Ferraris-Jr (Orgs.), *Check List of Freshwater Fishes of South and Central America*, Edipucrs, Porto Alegre, 729p.
- Lima, F.C.T. & C.R., Moreira. 2003. Three new species of *Hyphessobrycon* (Characiformes: Characidae) from the upper rio Araguaia basin in Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 1: 21-33.
- Lima, F.C.T.; L., Ramos; T., Barreto; A., Cabalzar; G., Tenório; A., Barbosa; F., Tenório & A.S., Resende. 2005. Peixes do Alto rio Tiquié – Ictiologia e conhecimento dos tuyuka e tukano. Pp. 111-304. In Cabalzar, A. (Org.), *Peixes e Gente no Alto rio Tiquié – conhecimentos tukano e tuyuka, ictiologia, etnologia*, Instituto Socioambiental, 339p.
- Lima, F.C.T. & L.M., Souza. 2009. A new species of *Hemigrammus* from the upper rio Negro basin, Brazil, with comments on the presence and arrangement of anal-fin hooks in *Hemigrammus* and related genera

(Ostariophysi: Characiformes: Characidae). *Aqua*, International Journal of Ichthyology, 15(3): 153-168.

Lima, F.C.T. & M., Toledo-Piza. 2001. New species of *Moenkhausia* (Characiformes: Characidae) from the Rio Negro of Brazil. *Copeia*, 2001 (2): 1058-1063.

Lima, F.C.T.; W.B., Wosiacki & C.S., Ramos. 2009. *Hemigrammus arua*, a new species of characid (Characiformes, Characidae) from the lower Amazon, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 7(2): 153-160.

Lucena, C.A.S. 1993. Estudo Filogenético da família Characidae com uma discussão dos grupos naturais propostos (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo/USP, São Paulo, 158p.

Lucena, C.A.S. & N.A., Menezes. 1998. A phylogenetic analysis of the *Roestes* Günther and *Gilbertolus* Eigenmann, with a hypothesis on the relationships of the Cyinodontidae and Acestrorhynchidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes). Pp. 261-278. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P., Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs 603p.

Malabarba, L.R. 1998. Monophyly of the Cheirodontinae, characters and major clades (Ostariophysi: Characidae). Pp. 193-233. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P., Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs 603pp.

Malabarba, L.R. & S.H., Weitzman. 2003. Description of a new genus with six new species from Southern Brazil, Uruguay And Argentina, With A Discussion of a Putative Characid Clade (Teleostei: Characiformes: Characidae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia*, 16: 67-151.

Marinho, M.M.F. 2009. Análise Filogenética e Revisão Taxonômica das espécies de *Moenkhausia* Eigenmann, 1903 do grupo *M. lepidura*

(Ostariophysi: Characiformes: Characidae). Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade Estadual Paulista/UNESP, São José do Rio Preto, 242p.

Marinho, M.M.F.; F.R.O., Carvalho; F., Langeani & F., Tatsumi. 2008. A new *Hemigrammus* Gill from upper rio Paraná system, Southeastern Brazil (Characiformes: Characidae). *Zootaxa*, 1724: 52-60.

Menezes, N.A.; S.H., Weitzman; O.Y., Oyakawa; F.C.T., Lima; R.M.C., Castro & M.J., Weitzman. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica – Lista Preliminar das espécies e comentários sobre conservação de peixes de água doce Neotropicais (Freshwater fishes of Mata Atlântica – Preliminary list of species and comments on conservation of Neotropical freshwater fishes). Museu de Zoologia - Universidade de São Paulo, SP, 408p.

Mirande, J.M. 2009. Weighted parsimony phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes). *Cladistics*, 25(2009): 1-40.

Monod, T. 1967. Le complexe urophore des téléostéens: typologie et évolution (note préliminaire). *Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique.*, 163: 11-31.

Monod, T. 1968. Le complexe urophore des poissons téléostéens. *Memoires de l'Institution Fondamentale d'Afrique Noire*, 81:1-34.

Moreira, C.R. 2007. Relações Filogenéticas na ordem Characiformes (Teleostei: Ostariophysi). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo, São Paulo, 468p.

Nelson, G. & N., Platnick. 1981. *Systematics and biogeography: Cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New York, 567p.

Nixon, K. C. & J. M. Carpenter. 1993. On outgroups. *Cladistics*, 9: 413-426.

- Planquette, P.; P., Keith & P. Y., Le Bail. 1996. Atlas des Poissons d'eau douce de Guyane (Tome 1). Museum d'Histoire Naturelle, Ministère de l'Environnement, 431p.
- Reis, R.E. 1989. Systematic Revision of the Neotropical characid subfamily Stethaprioninae (Pisces, Characiformes). *Comunicações do Museu de Ciência da PUCRS, Série Zoologia*, 2(6): 3-86.
- Reis, R.E.; S.O., Kullander & C.J., Ferraris Jr. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America (CLOFFSCA). 1ª Ed. Edipucrs, 729p.
- Roberts, T.R. 1969. Osteology and relationships of characoid fishes, particularly the genera *Hepsetus*, *Salminus*, *Hoplias*, *Ctenolucius*, and *Acestrorhynchus*. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 36(15): 391-500.
- Serra, J.P. 2003. Análise Filogenética e Revisão Taxonômica de *Hasemanina* Ellis, 1911 (Characiformes, Characidae). Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade Estadual Paulista/UNESP, São José do Rio Preto, 148p.
- Serra, J.P. & F., Langeani. 2006. Redescrição e osteologia de *Bryconamericus exodon* Eigenmann, 1907 (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). *Biota Neotropica*, 6(3): 1-14.
- Taphorn, D.C. 1992. The characiform fishes of the Apure River drainage, Venezuela. *BiLlania Edición Especial – Nº 4, Monografías Científicas del Museo de Ciencias Naturales, UNELLEZ – Guanara, estado Portuguesa, Venezuela*, 537p.
- Taphorn, D.C. 2003. Manual de Identificación y biología de los peces Characiformes de la Cuenca del Rio Apure en Venezuela. *Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora" UNELLEZ, Vice-Rectorado de Producción Agrícola, BioCentro, estado Portuguesa, Venezuela*, 393p.

- Taylor, W.R. & G.C., Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage. *Cybiurn*, 9: 107-119.
- Toledo-Pizza, M. 2000. The neotropical fish subfamily Cyinodontinae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): A Phylogenetic study and a revision of *Cyinodon* and *Raphiodon*. *American Museum Novitates*, 3286: 1-88.
- Uj, A. & J., Géry. 1989. Deux nouvelles espèces de tetras (poissons characoïdes, Characidae auct., Tetragonopterinae) du Paraguay: *Hyphessorycon arianae* n. sp. et *Hemigrammus mahnerti* n. sp. *Revue Suisse de Zoologie*, 96(1): 147-159.
- Ulreyi, A.B. 1895. The South American Characinidae collected by Charles Frederick Hartt. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 8: 257-300.
- Vari, R.P. 1983. Phylogenetic relationships of the families Curimatidae, Prochilodontidae, Anostomidae, and Chilodontidae (Pisces: Characiformes). *Smith. Smithsonian Contributions to Zoology*, Washington, 378:1-60.
- Vari, R.P. 1995. The neotropical fish family Ctenoluciidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes): supra and intrafamilial phylogenetic relationships, with a revisionary study. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 564: 1-97.
- Vari, R.P. & A.S., Harold. 1998. The Genus *Creagrutus* (Teleostei: Characiformes: Characidae): monophyly, relationships, and undetected diversity. In: Malabarba, L.R.; Reis, R.E.; Vari, R.P., Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S. (eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs, 603pp.
- Vari, R.P. & A.S., Harold. 2001. Phylogenetic Study of the Neotropical fish genera *Creagrutus* Günther and *Piabina* Reinhardt (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes), with a revision of the Cis-Andean species. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 613: 1-239.

- Weitzman, S.H. 1962. The osteology of *Brycon meeki*, a generalized Characidae fish, with an osteological definition of the family. Stanford Ichthyol. Bull., 8: 1-77.
- Weitzman, S.H., 1974. Osteology and Evolutionary Relationships of the Sternoptychidae, with a new Classification of Stomiatoid Families. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 153(3): 327-478.
- Weitzman, S.H. 1997. Problem in Systematic Studies of Rosy Tetras and their Significance for Aquarists. Tropical Fish Hobbyist, 150-159.
- Weitzman, S.H. & W., Fink. 1983. Relationships of the Neon Tetras, a Group of South American Freshwater Fishes (Teleostei, Characidae), with Comments on the Phylogeny of new World Characiformes. Bulletin: Museum of Comparative Zoölogy, 150(6): 339-395.
- Weitzman, S.H. & L.R., Malabarba. 1998. Perspectives about the Phylogeny and Classification of the Characidae (Teleostei: Characiformes). Pp. 161-170. In: Malabarba, L.R., Reis, R.E.; Vari, R.P.; Lucena, Z.M. & Lucena, C.A.S (Eds), Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes, Edipucrs, Porto Alegre, 729p.
- Weitzman, S.H. & L.R., Malabarba. 1999. Systematics of *Spintherobolus* (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) from Eastern Brazil. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 10(1): 1-43.
- Weitzman, S.H. & L., Palmer. 1997a. A New Species of *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characidae) from the Neblina Region of Venezuela and Brazil, with Comments on the Putative "Rosy Tetra Clade". Ichthyological Exploration of Freshwaters, 7(3): 209-242.
- Weitzman, S.H. & L., Palmer. 1997b. The Rosy Tetra *Hyphessobrycon rosaceus*, its Identification and Brief History as an Aquarium Fish. Tropical Fish Hobbyist, 45(11): 158-166.

- Wiley, E.O. 1981. Phylogenetics - The theory and practice of phylogenetic systematics. New York, John Wiley & Sons. 439p.
- Wiley, E.O.; D., Siegels-Causey; D.R., Brooks & V.A., Funk. 1991. The complete cladist: A primer of phylogenetic procedures. Special Publication, nº 19, The University of Kansas, Museum of Natural History, Lawrence, 159p.
- Zanata, A.M. 2000. Estudo das relações filogenéticas *do gênero Brycon* Muller & Troschel, 1844 (Characidae; Characiformes). Tese de Doutorado não publicada, Universidade de São Paulo/USP, São Paulo, 358p.
- Zanata, A.M. & R.P., Vari. 2005. The family Alestidae (Ostariophysi, Characiformes): a phylogenetic analysis of a trans-Atlantic clade. Zoological Journal of the Linnean Society, 145(1): 1-144.
- Zarske, A. & J., Géry. 2002. *Hemigrammus neptunus* sp. n. – eine neue Salmer-Art (Teleostei, Characiformes, Characidae) aus dem Einzugsgebiet des Rio Manuripi in Bolivien (Departamento Pando). Zoologische Abhandlungen, 52: 23-34.
- Zarske, A.; P.Y., Le-Bail & J., Géry. 2006. New and poorly known Characiform fishes from French Guiana. 1. Two new Tetras of the genera *Hemigrammus* and *Hyphessobrycon* (Teleostei: Characiformes: Characidae). Zoologische Abhandlungen (Dresden), 55: 17-30.
- Zarske, A. & J., Géry. 2007. *Hemigrammus geisleri* sp. n. – ein neuer Glassalmier aus dem zentralen Amazonasgebiet, mit einer ergänzenden Beschreibung von *Hemigrammus mimus* Böhlke, 1955 (Teleostei: Characiformes: Characidae). Vertebrate Zoology, 57(1): 5-14.

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1- Espécies válidas de *Hemigrammus*, seguidas de sua respectiva localidade-tipo e distribuição geográfica.

| Espécie | Localidade-tipo | Distribuição |
|--|---|--|
| <i>Hemigrammus aereus</i> Géry, 1959 | French Guiana, crique Nancibo, basin de la Conté, um dês formaterus du Mahury. | Conhecido apenas da localidade-tipo |
| <i>Hemigrammus analis</i> Durbin, 1909 | Guyana, Rockstone, Essequibo river | Rios Essequibo e Demerara; bacias dos rios Apure, Orinoco, baixo Tapajós e Negro; Brasil, Guiana e Venezuela. |
| <i>Hemigrammus arua</i> Lima, Wosiacki & Ramos, 2009 | Brazil, Pará, Juriti, lago são Francisco do Alto Aruã, rio Aruã, tributary of rio Arapiuns, tributary of rio Tapajós. | Cabeceiras do rio Arapiuns (rio Branco e rio Aruã), bacia do Tapajós e cabeceiras do igarapé Juruti Grande, bacia do rio Amazonas, Pará; Brasil. |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> Eigenmann & Henn, 1914 | Colômbia, Barrigona, rio Meta. | Bacia do rio Orinoco Colômbia e Venezuela. Bacia do rio Tiquié; Brasil. |
| <i>Hemigrammus belottii</i> (Steindachner, 1882) | Brazil, Tabatinga, Solimões river at Tabatinga, Amazonas. | Bacia dos rios Solimões, Negro e Maroni; Brasil e Guiana Francesa |
| <i>Hemigrammus bleheri</i> Géry & Mahnert, 1986 | Brazil, middle rio Negro, probably near rio Jufaris. | Bacia dos rios Negro e Meta; Brasil e Colômbia. |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> Géry, 1959 | French Guiana, crique vers Sinnamary, Guyane fse. | Rios Maroni, Mana, Iracoubo, Sinnamary, Kouro, Comté, Kaw e alto rio Amazonas no Peru; Guiana Francesa, Peru e Suriname. |
| <i>Hemigrammus brevis</i> Ellis, 1911 | Brazil, Barreiras, Lagoas do rio Grande, São Francisco river basin, Bahia. | Bacia do rio São Francisco; Brasil. |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> Durbin, 1908 | Brazil, Manacapuru, Solimões river, Amazonas. | Bacia dos rios Solimões e baixo rio Negro; Brasil. |
| <i>Hemigrammus cupreus</i> Durbin, 1918 | Brazil, Jatuarana, probably near Parintins, Amazonas. | Bacia do rio Solimões; Brasil. |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> Durbin, 1909: | Guyana, Tumatumari. | Rio Essequibo; Guiana. |
| <i>Hemigrammus elegans</i> (Steindachner, 1882) | Brazil, Pará, Obidos, Amazon river at Obidos. | Bacia dos rios Amazonas e Tapajós; Brasil. Bacia dos rio Apure e Aguaro; |

| | | |
|--|---|---|
| | | Venezuela. |
| <i>Hemigrammus erythrozonus</i> Dubin, 1909 | Guyana, Erukin, Essequibo river. | Rio Essequibo; Guiana. |
| <i>Hemigrammus geileri</i> Zarske & Géry, 2007 | Brasilien, Para, Igarapé 35 km nordwestlich Obidos | Conhecido apenas da localidade-tipo |
| <i>Hemigrammus gracilis</i> (Lütken, 1875) | Brazil, Minas Gerais, Lagoa Santa, São Francisco river basin. | Bacia dos rios São Francisco e Amazonas; Brasil |
| <i>Hemigrammus guyanensis</i> Géry, 1959 | French Guiana, crique Sable (Hte Mana) | Rios Maroni, Mana, Approuague e Oyapock, Guiana Francesa. |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> Géry, 1961 | Brazil, Upper Solimões, environs of São Paulo de Olivença, in an inland-lake midst the thick forest between Paraná-para and the Paraná-Camatia | Bacia do alto rio Amazonas; Brasil. |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> Durbin, 1918 | Brazil, Lake Hyanuary (= Lago Januari), Amazonas. | Bacia do rio Amazonas; Brasil e Peru |
| <i>Hemigrammus iota</i> Durbin, 1909 | Guyana, Glunk Island, Essequibo river | Bacia do rio Essequibo; Guiana |
| <i>Hemigrammus levis</i> Durbin, 1908 | Brazil, Lago do Maximo, Obidos, Villa Bella, lake Jose Assu, Amazon river basin. | Bacia do rio Amazonas; Brasil |
| <i>Hemigrammus luelingi</i> Géry, 1964 | Peru, petit ruisseau faisnt communiquer lê Zapote Cocha avec la Cano Yarina, em bordure du rio Pacaya, affluent du canal de Puinahuna (Brás du bas rio Ucayali. | Bacia do rio Pacaya; Peru |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> Durbin, 1918 | Amazon | Bacia dos rios Amazonas, Paraguai e Suriname; Brasil, Peru e Suriname |
| <i>Hemigrammus mahnerti</i> Uj & Géry, 1989 | Paraguay, dépt. Missiones, marais pres de Panchito Lopez à 4 km de Yabebyry | Bacia dos rios Paraná e Paraguai; Argentina e Paraguai. |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> Ellis, 1911 | Bazil, Bahia, Queimadas, rio Itapicurú. | Bacia dos rios São Francisco, Itapicuru, Paraná, Paraguai, Guaporé, Amazonas e Orinoco; Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela. |

| | | |
|---|--|--|
| <i>Hemigrammus matei</i> Eigenmann, 1918 | Argentina | Argentina, localidade exata desconhecida |
| <i>Hemigrammus maxillaris</i> Fowler, 1932 | Brazil, Descalvados, Mato Grosso | Bacia do rio Paraguai; Brazil |
| <i>Hemigrammus megaceps</i> Fowler, 1945 | Peru, Ninabamba near Ayacucho, at 1900 meters elevation, rio Ucayali basin | Bacia do alto rio Ucayali; Peru |
| <i>Hemigrammus melanochrous</i> Fowler, 1913 | Brazil, tributary of Madeira river near Porto Velho | Bacia do médio rio Madeira; Brazil |
| <i>Hemigrammus micropterus</i> Meek, 1907 | Venezuela, Los Cstillos | Bacia do rio Orinoco; Venezuela |
| <i>Hemigrammus microstomus</i> Durbin, 1918 | Brazil, Pará, Santarém, Amazon basin | Amazônia Central e bacia do rio Orinoco; Brasil e Venezuela. |
| <i>Hemigrammus mimus</i> Böhlke, 1955 | Brazil, rapids at Camanáos on the rio Negro | Bacia dos rios Amazonas, médio Negro e alto Orinoco; Brazil, Colômbia e Venezuela |
| <i>Hemigrammus neptunus</i> Zarske & Géry, 2002 | Bolivien, Dep. Pando, rio Manuripi, uneit dès Zusammenflusses mit dem rio Tahumanu, mehrere Fundorte Zwischen Alméndrillo und Bolima | Bacia do rio Amazonas; Bolívia |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> (Fernández-Yépez, 1949 | Venezuela, Palital, Edo. Guárico, bacia do rio Orinoco | Bacia do rio Orinoco; Venezuela |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> (Steindachner, 1882) | Brazil, Amazon, Villa Bella, Cudajas (=Vila Bela, now Parintin, and Cudajas = Codajás). | Rios da Guiana, Suriname, Guiana Francesa, e bacia do rio Amazonas no Brasil e Peru, introduzido em Trinidad e Tobago. |
| <i>Hemigrammus ora</i> Zarske, Le Bail & Géry, 2006 | French Guiana, Pripri Yiyi | Conhecida apenas para a região costeira da Guiana Francesa. |
| <i>Hemigrammus orthus</i> Durbin, 1909 | Guyana, Tukeit, alto rio Essequibo | Rios Essequibo e baixo Tapajós; Brasil e Guiana |
| <i>Hemigrammus parana</i> Marinho, Carvalho, Langeani & Tatsumi, 2008 | Brazil, São Paulo, Santa Clara D'Oeste, rio Grande near the old sand port, Known as Velho Adão | Bacia do Alto rio Paraná; Brasil |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> Géry, 1965 | Brazil, Igarapé Preto, collatéral de l'Amazone supérieure pres | Bacia do alto rio Solimões; |

| | | | |
|---------------------------------|-------------------------|--|--|
| | | de Belém, à environ 60 km en aval de Letícia | Brasil |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | Ladiges, 1938 | Peru, dem Stromgebiet zwischen Tabatinga um Iquitos | Bacia do alto rio Amazonas; Peru |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | Ahl, 1924 | Brazil, Pará | Bacia do baixo Amazonas no Estado do Pará e bacia do rio Orinoco; Brasil e Venezuela. |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | Durbin, 1909 | Guyana, Georgetown trenches | Rios da Guyana, Suriname, Guiana Francesa e bacia do rio Amazonas; Brasil e Peru. |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | (Steindachner, 1882) | Brazil, Tabatinga, upper Amazon basin | Bacia dos rios Amazonas, Negro e Orinoco; Brasil e Venezuela |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | Britski & Lima, 2008: | Brazil, Mato Grosso, Sapezal, rio Juruena, downstream PCH Telegráfica | Alto rio Juruena, bacia do rio Tapajós; Brasil |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | Bertaco & Carvalho 2005 | Brazil, Mato Grosso, Comodoro, rio Doze de Outubro on road BR 364 between Comodoro and Vilhena | Bacia do Alto rio Tapajós; Brasil |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | (Durbin, 1909) | Guyana, Lama Stop-Off | Bacia dos rios Amazonas, Negro e Orinoco e rios costeiros da Guyana; Brasil, Guyana e Venezuela. |
| <i>Hemigrammus taphorni</i> | Benine & Lopes, 2007 | Venezuela, State of Bolívar, rio Caura, Cano Mayor, around Salto Para | Conhecido apenas da localidade-tipo |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | Eigenmann, 1907 | Paraguay, Arroyo Pypucu, Paraguay basin | Bacia do rio Paraguai; Paraguai |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | (Boulenger, 1895): | Brazil, Mato Grosso, Descalvados, Paraguay basin | Bacia do rio Paraguai; Brasil |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | (Gill, 1858) | Trinida and Tobago, Western Portion of the Island of Trinidad, W.I. | Bacia dos rios de Trinidad, rios costeiros da Venezuela, rios da Guyana, Suriname, Guiana Francesa, bacia dos rios Guaporé, Amazonas e rios costeiros do Nordeste Brasileiro; Brasil, Guiana Francesa, |

| | | |
|--|--|--|
| | | Guyana, Peru, Suriname, Trinidad e Tobago e Venezuela |
| <i>Hemigrammus vorderwinkleri</i> Géry, 1963 | Brazil, Amazonas, near Tapurucuara, upper rio Negro | Bacia do médio rio Negro; Brasil |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> Lima & Souza, 2009 | Brazil, Amazonas, igarapé Castanha, near Sítio São Pedro | Tributários do médio rio Tiquié, um tributário do rio Uauapés, bacia do alto rio Negro, estado do Amazonas; Brazil |

Tabela 2- Dados morfométricos e merísticos de *Hemigrammus unilineatus*.

| Caráter | N | Varição | Média | Desvio Padrão |
|---|----|-----------|-------|---------------|
| Comprimento Padrão (mm) | 30 | 22,7-26,6 | 24,1 | 2,1 |
| Porcentagens do Comprimento Padrão | | | | |
| Altura do Corpo | 30 | 33,1-42,8 | 37,3 | 2,4 |
| Comprimento da Cabeça | 30 | 25,3-30,7 | 27,8 | 1,3 |
| Distância Pré-Dorsal | 29 | 44,7-53,4 | 50,1 | 2,1 |
| Distância Pré-Ventral | 28 | 44-60,5 | 47,2 | 3,7 |
| Distância Pélvica-Anal | 28 | 13,8-21,6 | 17,2 | 1,7 |
| Comprimento da Base da Nadadeira Dorsal | 29 | 12,2-16,1 | 14,3 | 1,0 |
| Comprimento da Base da Nadadeira Anal | 29 | 33-38,1 | 35,6 | 1,4 |
| Comprimento da Nadadeira Dorsal | 29 | 26,9-35 | 31,3 | 2,1 |
| Comprimento da Nadadeira Anal | 28 | 20,1-30,7 | 26,1 | 2,2 |
| Comprimento da Nadadeira Peitoral | 27 | 18,1-26,3 | 22,1 | 1,7 |
| Comprimento da Nadadeira Pélvica | 28 | 15,6-20,6 | 18,2 | 1,2 |
| Comprimento da Nadadeira Caudal | 21 | 25,3-37 | 32,1 | 2,9 |
| Comprimento do Pedúnculo Caudal | 29 | 8,9-14,6 | 11,5 | 1,4 |
| Altura do Pedúnculo Caudal | 29 | 8,3-11,6 | 10,4 | 1,0 |

Porcentagens do Comprimento da Cabeça

| | | | | |
|------------------------|----|------------|------|-----|
| Altura da Cabeça | 30 | 82,2-103,5 | 93,6 | 5,8 |
| Diâmetro da Órbita | 30 | 39,7-51,4 | 45,2 | 2,6 |
| Comprimento do Focinho | 30 | 17,9-28,2 | 22,8 | 2,7 |
| Distância Interorbital | 30 | 28,4-35,6 | 32,1 | 2,0 |

Contagens

| | N | Varição | Moda |
|---|----|----------|------|
| Raios da Nadadeira Dorsal | 29 | 9-9 | 9 |
| Raios da Nadadeira Anais | 28 | 22-27 | 24 |
| Raios da Nadadeira Caudal | 23 | 8-9+9-10 | 9-10 |
| Raios da Nadadeira Pectoral | 29 | 10-12 | 11 |
| Raios da Nadadeira Pélvica | 28 | 7 | 7 |
| Escamas Perfuradas na Linha Lateral | 25 | 8-15 | 11 |
| Escamas não Perfuradas na Linha Lateral | 24 | 18-23 | 21 |
| Escamas ao Redor do Pedúnculo Caudal | 19 | 12-14 | 12 |
| Séries Longitudinais de Escamas Acima da Linha Lateral | 25 | 5-6 | 5 |
| Séries Longitudinais de Escamas Abaixo da Linha Lateral | 25 | 4-5 | 4 |
| Escamas na Base da Anal | 17 | 3-6 | 6 |
| Dentes no Maxilar | 29 | 3-7 | 5 |
| Dentes na Série Externa do Pré-maxilar | 30 | 3-5 | 4 |
| Dentes na Série Interna do Pré-maxilar | 30 | 5-7 | 5 |
| Dentes no Dentário | 30 | 4-5 | 4 |

Tabela 3- Matriz de dados de 165 caracteres e 95 táxons terminais utilizados na análise filogenética.

| | 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 | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Brycinus longipinnis</i> | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Brycon cf pesu</i> | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 2 | |
| <i>Chalceus spilogyros</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| <i>Lignobrycon myersi</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 9 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 0 | 0 | 2 | |
| <i>Salminus hilarii</i> | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| <i>Serrasalmus maculatus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Triportheus nematurus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| <i>Iguanodectes spilurus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 2 | |
| <i>Aphyocarax anisitsi</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Aphyocarax pusillus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 2 | |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 9 | 1 | |
| <i>Roebooides bonariensis</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Cheirodon interruptus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | (01) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Serrapinnus notomelas</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 1 | |
| <i>Poptella paraguayensis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Stethaprion erythrops</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Bryconamericus exodon</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Piabina argentea</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Rhinopetitiomyersi</i> | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Astyanax jacobinae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Astyanax mexicanus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Bryconella pallidifrons</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 | |
| <i>Bryconexodon juruena</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Bryconops melanurus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | |
| <i>Coptobrycon bilineatus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | (01) | 0 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 9 | 2 | |
| <i>Deuterodon iguape</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Grundulus cochae</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Gymnocorymbus ternetzi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | |
| <i>Hasemania crenuchoides</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hasemania melanura</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Hasemania sp n</i> | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus analis</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus arua</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | (01) | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 1 | |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus bellotii</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 |
|---|---|---|---|------|---|------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Hemigrammus bleheri</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 9 | 1 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus gracillis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (12) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus mimus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus orthus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus parana</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus sp n</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | (01) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus thaporni</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | (01) | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | 1 | 0 | 1 | (01) | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus vordewinkleri</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | (01) | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 |
| <i>Hollandichthys aff. multifasciatus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon bentosi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon coelestinus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon compressus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon diancistrus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hyphessobrycon eilyos</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 | |
|-------------------------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Hyphessobrycon epicharis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon megalopterus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon takasei</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (13) | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Jupiaba polylepis</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | |
| <i>Microschemobrycon</i> sp | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 9 | 2 | |
| <i>Moenkhausia bonita</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Moenkhausia hemigrammoides</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | |
| <i>Moenkhausia intermedia</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Moenkhausia xinguensis</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Oligosarcus pinto</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | (01) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Paracheirodon axelrodi</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | (01) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 9 | 2 | |
| <i>Parapristella georgiae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | |
| <i>Petitella georgiae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 9 | 2 | |
| <i>Pristella maxillaris</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | |
| <i>Psellorammus kennedyi</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | (12) | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 9 | 0 | |
| <i>Tetragnopterus argenteus</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Thayeria obliqua</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|
| <i>Brycinus longipinnis</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Brycon cf. pesu</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Chalceus spilogyros</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Lignobrycon myersi</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Salminus hilarii</i> | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 9 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 9 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Serrasalmus maculatus</i> | 1 | 2 | 0 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | 9 | 9 | 1 | 9 |
| <i>Triportheus nematurus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Iguanodectes spilurus</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 9 | 1 | 9 |
| <i>Aphyocarax anisitsi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Aphyocarax pusillus</i> | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | (12) | 0 | (23) | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Roebooides bonariensis</i> | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 2 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Cheirodon interruptus</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 9 | 1 | 0 |
| <i>Serrapinnus notomelas</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Poptella paraguayensis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Stethaprion erythroptis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | (01) | 1 |
| <i>Bryconamericus exodon</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 9 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Piabina argentea</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Rhinopetitiomyersi</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Astyanax jacobinae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | (23) | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | (01) | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Astyanax mexicanus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Bryconella pallidifrons</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Bryconexodon juruena</i> | 0 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 9 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 9 | (02) | 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Bryconops melanurus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Coptobrycon bilineatus</i> | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 1 | 1 | 2 | 2 | 9 | 0 | (12) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Deuterodon iguape</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 9 | 9 | 1 | 9 |
| <i>Grundulus cochae</i> | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Gymnocorymbus ternetzi</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 9 | 9 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hasemania crenuchoides</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hasemania melanura</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | (12) | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hasemania sp. n.</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus analis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | (23) | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus arua</i> | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | (01) | (02) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus bellotii</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
|---|----|----|----|----|----|------|----|----|------|----|----|----|------|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|
| <i>Hemigrammus bleheri</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus gracillis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | (01) | 1 | 9 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | (02) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus mimus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 9 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | (12) | 1 | 1 | (23) | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus orthus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus parana</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 9 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | (12) | 9 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | (01) | 1 |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | (01) | 0 |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | (02) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus sp n</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | (01) | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus thaporni</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | (23) | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | (02) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus vordewinkleri</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 1 | (23) | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | (12) | (02) | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hollandichthys aff. multifasciatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon bentosi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon coelestinus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon compressus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (23) | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon diancistrus</i> | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon eilyos</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|------|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|------|----|------|----|
| <i>Hyphessobrycon epicharis</i> | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 2 | 0 | (23) | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Hyphessobrycon megalopterus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 1 | (12) | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | (02) | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (23) | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon takasei</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Jupiaba polylepis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Microschemobrycon</i> sp | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 9 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 |
| <i>Moenkhausia bonita</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Moenkhausia hemigrammoides</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | (02) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | (01) | 1 |
| <i>Moenkhausia intermedia</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Moenkhausia xinguensis</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Oligosarcus pinto</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Paracheirodon axelrodi</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | (02) | 1 | 1 | 1 |
| <i>Parapristella georgiae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Petitella georgiae</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 9 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Pristella maxillaris</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | (10) | 0 | 1 | 1 | 1 | (12) | 9 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Psellorammus kennedyi</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | (01) | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Tetragopterus argenteus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Thayeria obliqua</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | (01) | 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 | 83 | 84 | |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|------|----|------|----|----|----|----|---|
| <i>Brycinus longipinnis</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | |
| <i>Brycon cf pesu</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Chalceus spilogyros</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1 | |
| <i>Lignobrycon myersi</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Salminus hilarii</i> | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Serrasalmus maculatus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 0 | |
| <i>Triportheus nematurus</i> | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Iguanodectes spilurus</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Aphyocarax anisitsi</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Aphyocarax pusillus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Roebooides bonariensis</i> | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Cheirodon interruptus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Serrapinnus notomelas</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Poptella paraguayensis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Stethaprion erythrops</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Bryconamericus exodon</i> | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Piabina argentea</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Rhinopetitiomyersi</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Astyanax jacobinae</i> | 1 | 1 | 9 | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Astyanax mexicanus</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Bryconella pallidifrons</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Bryconexodon juruena</i> | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | (01) | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Bryconops melanurus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Coptobrycon bilineatus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 9 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 9 | 9 | 9 | (01) | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Deuterodon iguape</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Grundulus cochae</i> | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 2 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Gymnocorymbus ternetzi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Hasemania crenuchoides</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Hasemania melanura</i> | 1 | 1 | 0 | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Hasemania sp n</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | |
| <i>Hemigrammus analis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus arua</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Hemigrammus bellotii</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 | 83 | 84 |
|---|----|----|----|----|----|------|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| <i>Hemigrammus bleheri</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | (01) | 0 | 0 | (01) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus gracillis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | (01) | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus mimus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus orthus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus parana</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | (01) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 |
| <i>Hemigrammus sp n</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus thaporni</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus vordewinkleri</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 9 | 0 |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | (01) | 0 | 0 | 1 | (01) | 1 | 0 | 9 | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hollandichthys aff. multifasciatus</i> | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon bentosi</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon coelestinus</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 9 | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon compressus</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon diancistrus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | (01) | 1 | 0 | (01) | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon eilyos</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 | 83 | 84 | |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|------|----|----|------|----|----|----|----|------|----|----|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| <i>Hyphessobrycon epicharis</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon megalopterus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 9 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon takasei</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Jupiaba polylepis</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Microschemobrycon</i> sp | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | |
| <i>Moenkhausia bonita</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | (01) | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Moenkhausia hemigrammoides</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (01) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Moenkhausia intermedia</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Moenkhausia xinguensis</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Oligosarcus pinto</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Paracheirodon axelrodi</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 | 1 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | |
| <i>Parapristella georgiae</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | (01) | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Petitella georgiae</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Pristella maxillaris</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |
| <i>Psellorammus kennedyi</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| <i>Tetragopterus argenteus</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | (12) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>Thayeria obliqua</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 |
|-------------------------------------|----|----|----|------|------|------|----|----|------|----|----|----|----|----|----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Brycinus longipinnis</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Brycon cf pesu</i> | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| <i>Chalceus spilogyros</i> | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Lignobrycon myersi</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Salminus hilarii</i> | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Serrasalmus maculatus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Triportheus nematurus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Iguanodectes spilurus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 3 | 1 | 1 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Aphyocarax anisitsi</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Aphyocarax pusillus</i> | 0 | 2 | 1 | 9 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Roebooides bonariensis</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Cheirodon interruptus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Serrapinnus notomelas</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Poptella paraguayensis</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Stethaprion erythrops</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Bryconamericus exodon</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Piabina argentea</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Rhinopetitiomyersi</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Astyanax jacobinae</i> | 0 | 2 | 9 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 9 | 2 |
| <i>Astyanax mexicanus</i> | 0 | 2 | 0 | (01) | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Bryconella pallidifrons</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Bryconexodon juruena</i> | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 |
| <i>Bryconops melanurus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Coptobrycon bilineatus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 9 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Deuterodon iguape</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 2 |
| <i>Grundulus cochae</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Gymnocorymbus ternetzi</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hasemania crenuchoides</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hasemania melanura</i> | 0 | 2 | 9 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hasemania sp n</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus analis</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus arua</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | (01) | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus bellotii</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 9 | 2 | 1 | 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 |
|---|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|-----|------|------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Hemigrammus bleheri</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> | 0 | 2 | 1 | (12) | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 2 |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus gracillis</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 9 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus mimus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> | 0 | 2 | 1 | (01) | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus orthus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus parana</i> | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | 0 | 2 | 1 | (01) | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | 0 | 2 | 0 | (02) | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | 0 | 2 | 0 | (01) | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | 0 | 2 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| <i>Hemigrammus sp n</i> | 0 | 2 | 1 | (01) | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus thaporni</i> | 0 | 2 | 1 | (01) | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus vordewinkleri</i> | 0 | 2 | 1 | (01) | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 0 | 2 | 1 | (01) | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hollandichthys aff. multifasciatus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hyphessobrycon bentosi</i> | 0 | 2 | 1 | (02) | 0 | 2 | 1 | (01) | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | (12) | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon coelestinus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 2 |
| <i>Hyphessobrycon compressus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | (01) | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hyphessobrycon diancistrus</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon eilyos</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | 2 | 9 | 9 | 9 | 2 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 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 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Hyphessobrycon epicharis</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon megalopterus</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Hyphessobrycon takasei</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Jupiaba polylepis</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | (01) | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Microchemobrycon</i> sp | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 9 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Moenkhausia bonita</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Moenkhausia hemigrammoides</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | (01) | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Moenkhausia intermedia</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Moenkhausia xinguensis</i> | 0 | 2 | 0 | 9 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Oligosarcus pinto</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | (01) | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Paracheirodon axelrodi</i> | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 9 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Parapristella georgiae</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| <i>Petitella georgiae</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pristella maxillaris</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 9 |
| <i>Psellorammus kennedyi</i> | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Tetragopterus argenteus</i> | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 |
| <i>Thayeria obliqua</i> | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 2 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|-------------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|------|
| <i>Brycinus longipinnis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 2 | 9 |
| <i>Brycon cf pesu</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Chalceus spilogyros</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Lignobrycon myersi</i> | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 |
| <i>Salminus hilarii</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Serrasalmus maculatus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Triportheus nematurus</i> | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <i>Iguanodectes spilurus</i> | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Aphyocarax anisitsi</i> | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Aphyocarax pusillus</i> | 0 | 2 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Roebooides bonariensis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Cheirodon interruptus</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | (12) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | (12) |
| <i>Serrapinnus notomelas</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Poptella paraguayensis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| <i>Stethaprion erythrops</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 2 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Bryconamericus exodon</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Piabina argentea</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Rhinopetitiomyersi</i> | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (21) | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Astyanax jacobinae</i> | 1 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Astyanax mexicanus</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Bryconella pallidifrons</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Bryconexodon juruena</i> | 0 | 1 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Bryconops melanurus</i> | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Coptobrycon bilineatus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| <i>Deuterodon iguape</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (21) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Grundulus cochae</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | (01) | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 |
| <i>Gymnocorymbus ternetzi</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hasemania crenuchoides</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | (02) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hasemania melanura</i> | 9 | 1 | (01) | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hasemania sp n</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Hemigrammus analis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus arua</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (01) | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus bellotii</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Hemigrammus bleheri</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (21) | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (21) | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus gracillis</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus mimus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | (12) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus orthus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hemigrammus parana</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (21) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 0 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | (12) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | (12) | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus sp n</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | (12) | 1 | (01) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hemigrammus thaporni</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | (01) | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus vordewinkleri</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hollandichthys aff. multifasciatus</i> | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | (10) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | |
| <i>Hyphessobrycon bentosi</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon coelestinus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 9 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon compressus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | (01) | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Hyphessobrycon diancistrus</i> | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 9 | 0 | (01) | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | |
| <i>Hyphessobrycon eilyos</i> | 9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 0 | (01) | 1 | 1 | 0 | 1 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|-----|------|-----|
| <i>Hyphessobrycon epicharis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | (12) | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Hyphessobrycon megalopterus</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon takasei</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | (10) | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Jupiaba polylepis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Microschemobrycon</i> sp | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Moenkhausia bonita</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Moenkhausia hemigrammoides</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Moenkhausia intermedia</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 0 | 2 |
| <i>Moenkhausia xinguensis</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | (01) | 2 |
| <i>Oligosarcus pinto</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | (12) | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | (21) | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Paracheirodon axelrodi</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | (01) | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| <i>Parapristella georgiae</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Petitella georgiae</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | (01) | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Pristella maxillaris</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| <i>Psellorammus kennedyi</i> | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | (01) | 0 | 0 | 2 |
| <i>Tetragopterus argenteus</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Thayeria obliqua</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Brycinus longipinnis</i> | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 9 | 9 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Brycon cf pesu</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| <i>Chalceus spilogyros</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Lignobrycon myersi</i> | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Salminus hilarii</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Serrasalmus maculatus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| <i>Triportheus nematurus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Iguanodectes spilurus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aphyocara anisitsi</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Aphyocara pusillus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Roeboides bonariensis</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Cheirodon interruptus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Serrapinnus notomelas</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Poptella paraguayensis</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Stethaprion erythroptus</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bryconamericus exodon</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Piabina argentea</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (02) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Rhinopetitia myersi</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Astyanax altiparanae</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Astyanax jacobinae</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Astyanax mexicanus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bryconella pallidifrons</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bryconexodon juruena</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Bryconops melanurus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| <i>Coptobrycon bilineatus</i> | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Deuterodon iguape</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Grundulus cochae</i> | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| <i>Gymnocorymbus ternetzi</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| <i>Hasemania crenuroides</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hasemania melanura</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hasemania sp n</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus analis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus arua</i> | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus barrigonae</i> | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus bellotii</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Hemigrammus bleheri</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | (01) | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus boesemani</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus brevis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (12) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus coeruleus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | (01) | 1 | 0 | 1 | 9 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus cylindricus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus gracillis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | (02) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus haraldi</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus hyanuary</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus levis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus lunatus</i> | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus mimus</i> | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hemigrammus newboldi</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus ocellifer</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | (01) | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus orthus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus parana</i> | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus pretoensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus pulcher</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus rhodostomus</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus rodwayi</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus schmardae</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus silimoni</i> | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus skolioplatus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Hemigrammus sp n</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus stictus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus thaporni</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| <i>Hemigrammus tridens</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus ulreyi</i> | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus unilineatus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus vordewinkleri</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | (02) | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hemigrammus yinyang</i> | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hollandichthys aff. multifasciatus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon bentosi</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon coelestinus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon compressus</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon diancistrus</i> | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Hyphessobrycon eilyos</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| <i>Hyphessobrycon epicharis</i> | 9 | 0 | 9 | 0 | 9 | 0 | 1 | 1 | 0 | 9 | 9 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | |
| <i>Hyphessobrycon eques</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon erythrostigma</i> | 9 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon megalopterus</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | (01) | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Hyphessobrycon takasei</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 1 |
| <i>Jupiaba polylepis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Microschemobrycon</i> sp | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Moenkhausia bonita</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Moenkhausia hemigrammoides</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | (01) | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Moenkhausia intermedia</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Moenkhausia xinguensis</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Oligosarcus pinto</i> | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Paracheirodon axelrodi</i> | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Parapristella georgiae</i> | 1 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Petitella georgiae</i> | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Pristella maxillaris</i> | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Psellorammus kennedyi</i> | 2 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Tetragopterus argenteus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| <i>Thayeria obliqua</i> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |



Figura 1- *Hemigrammus unilineatus* ANSP 147082, 27,7 mm CP, West Indies, Trinidad and Tobago, La Selva river.

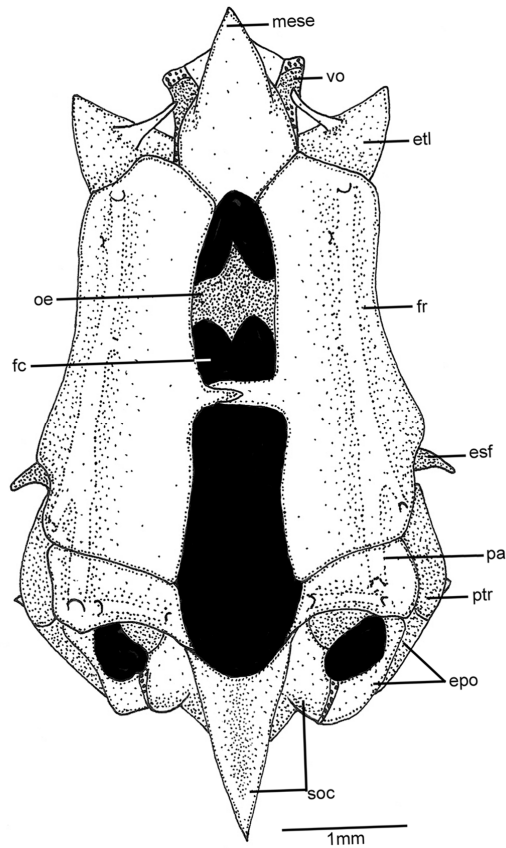


Figura 2- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Crânio, vista dorsal.

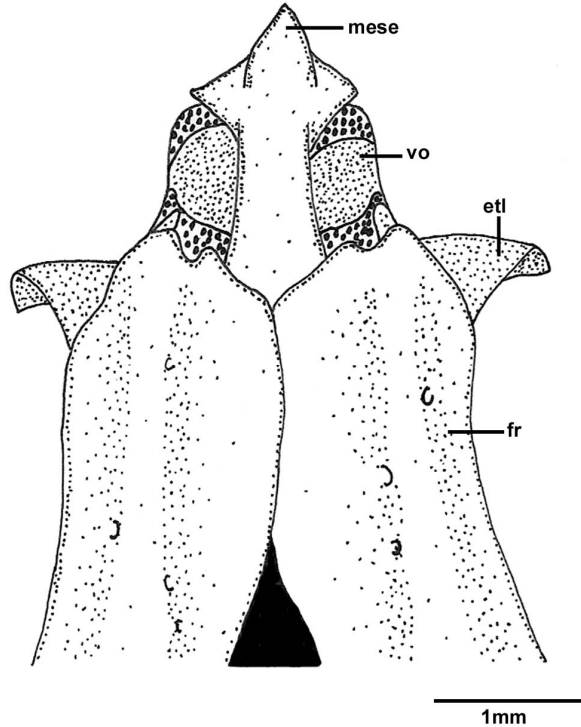


Figura 3- *Hemigrammus bleheri* MCP 14921, 28,4 mm CP. Região anterior do crânio, vista dorsal.

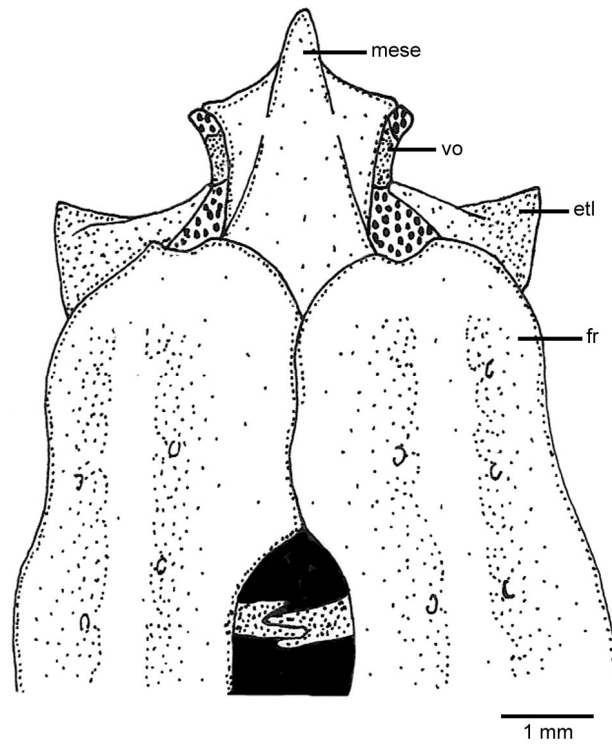


Figura 4- *Hasemania crenuroides* DZSJRP 11039, 50,7 mm CP. Região anterior do crânio, vista dorsal.

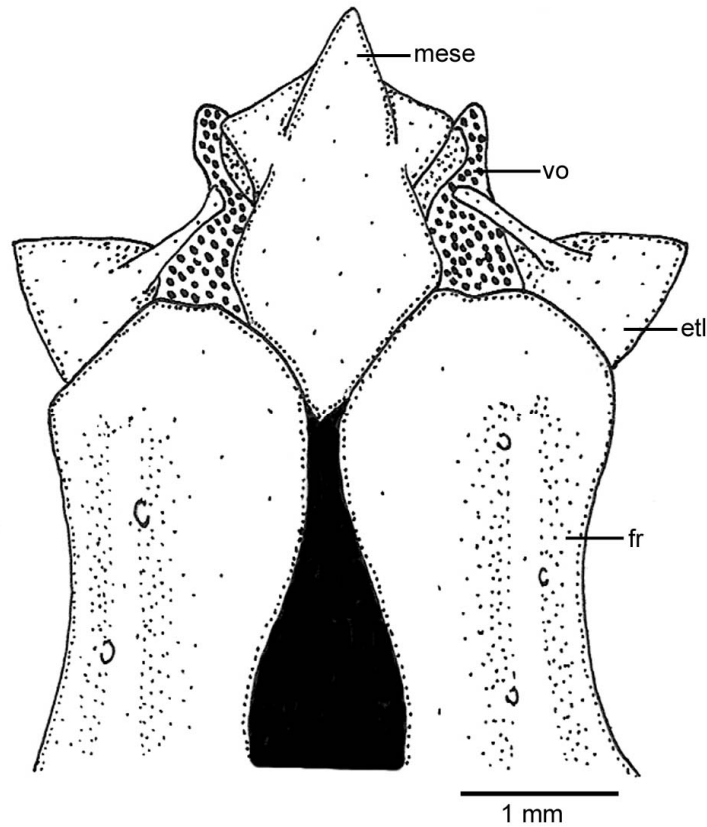


Figura 5- *Hemigrammus lunatus* MZUSP 90274, 27,8 mm CP. Região anterior do crânio, vista dorsal.

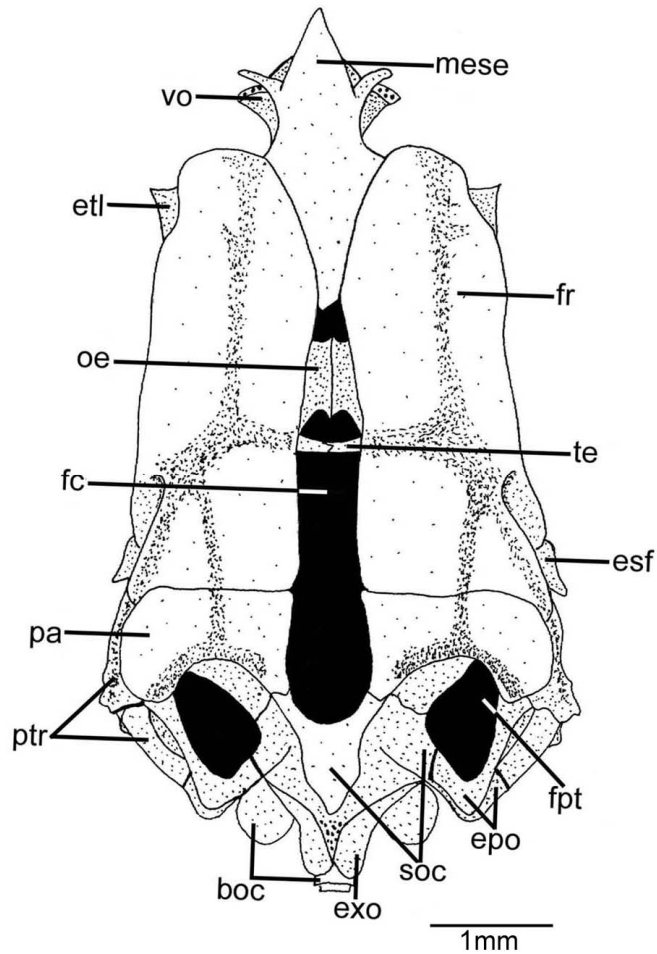


Figura 6- *Bryconamericus exodon* MZUSP 28026, 43,1 mm CP. Crânio, vista dorsal.

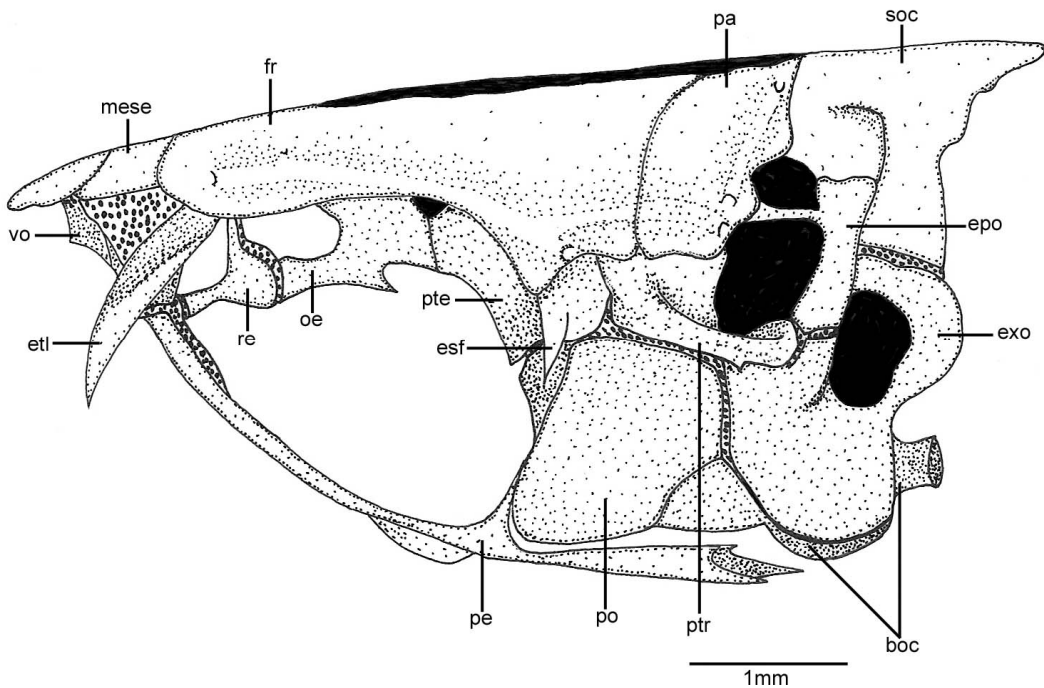


Figura 7- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Crânio, vista lateral.

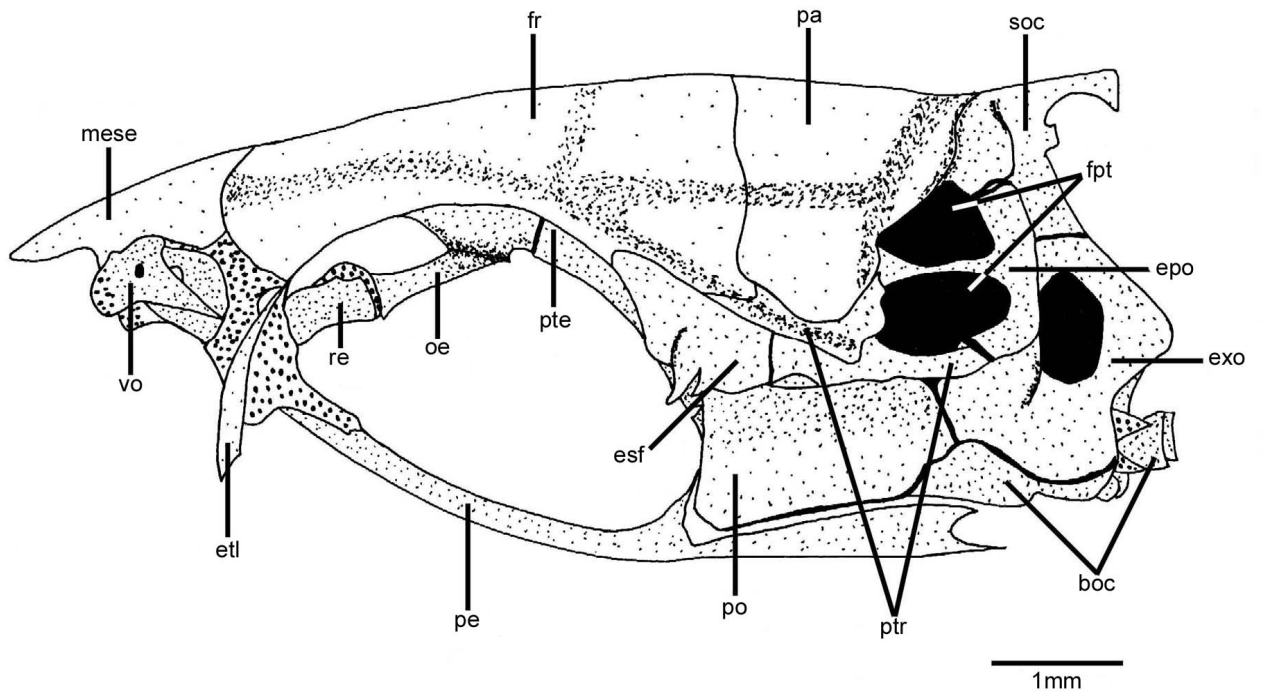


Figura 8- *Bryconamericus exodon* MZUSP 28026, 43,1 mm CP. Crânio, vista lateral.

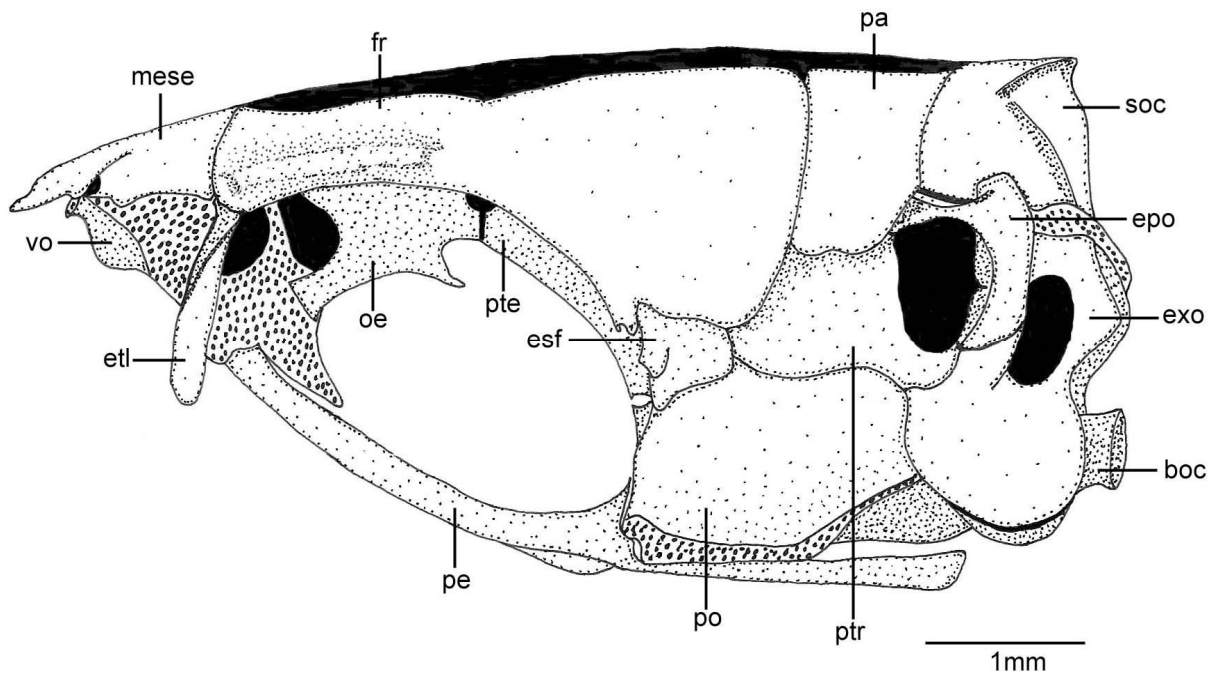


Figura 9- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Crânio, vista lateral.

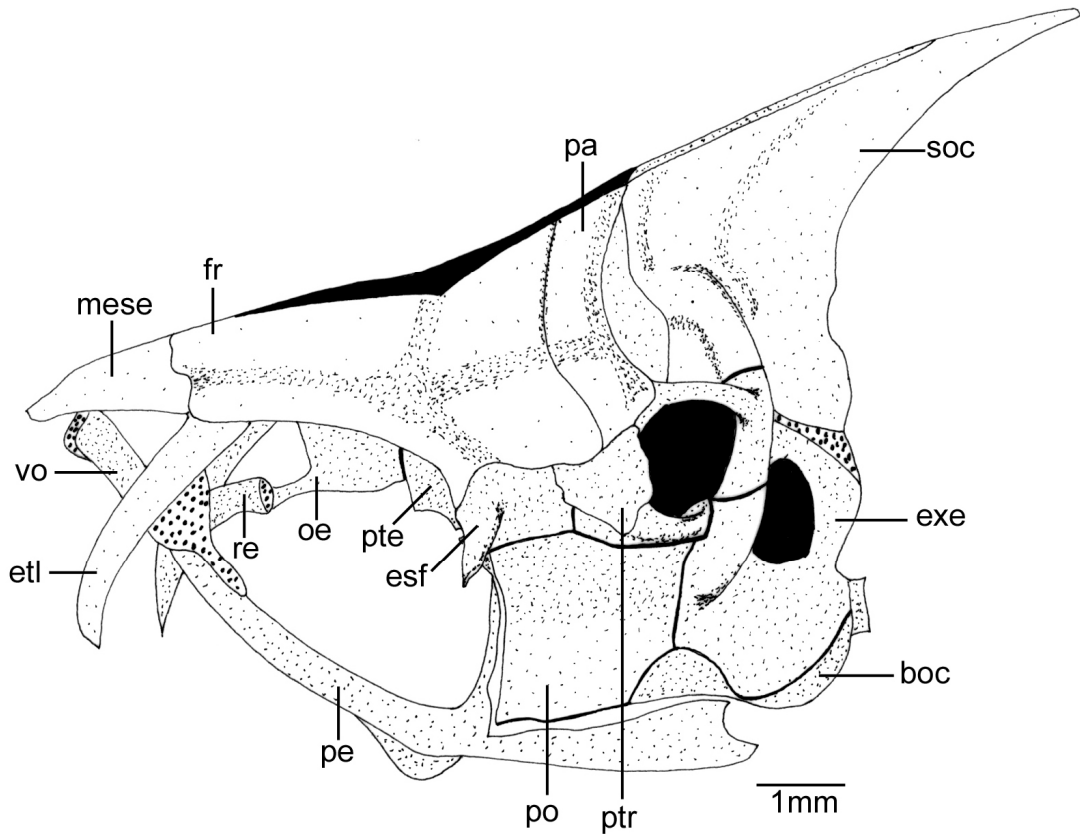


Figura 10- *Gymnocorymbus ternetzi* DZSJRP 2808, 30,4 mm CP. Crânio, vista lateral.

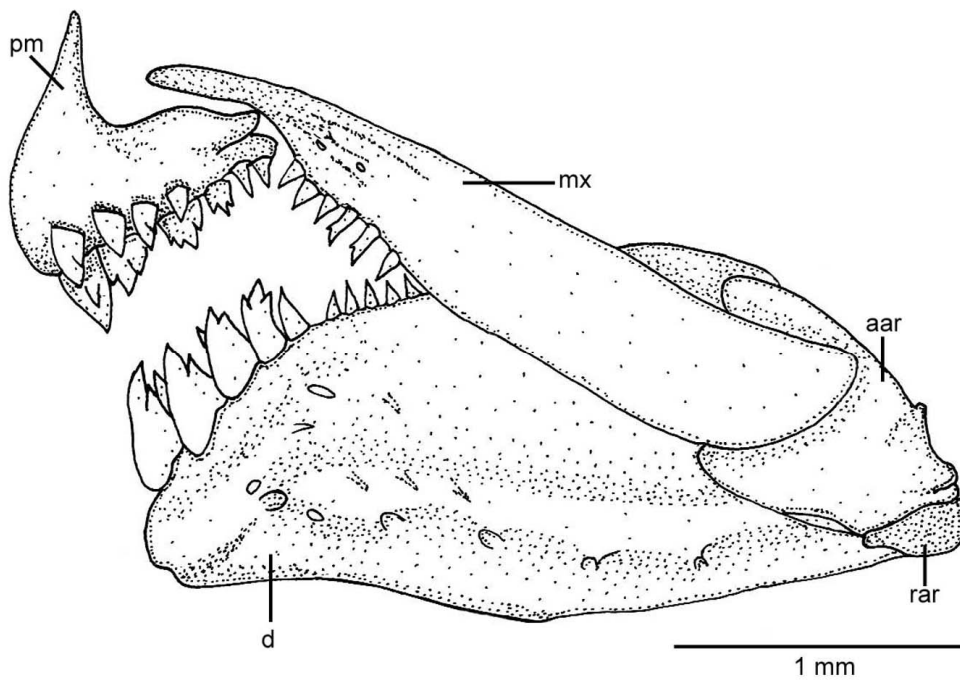


Figura 11- *Hemigrammus unilineatus*, MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Maxilas, vista lateral do lado esquerdo.

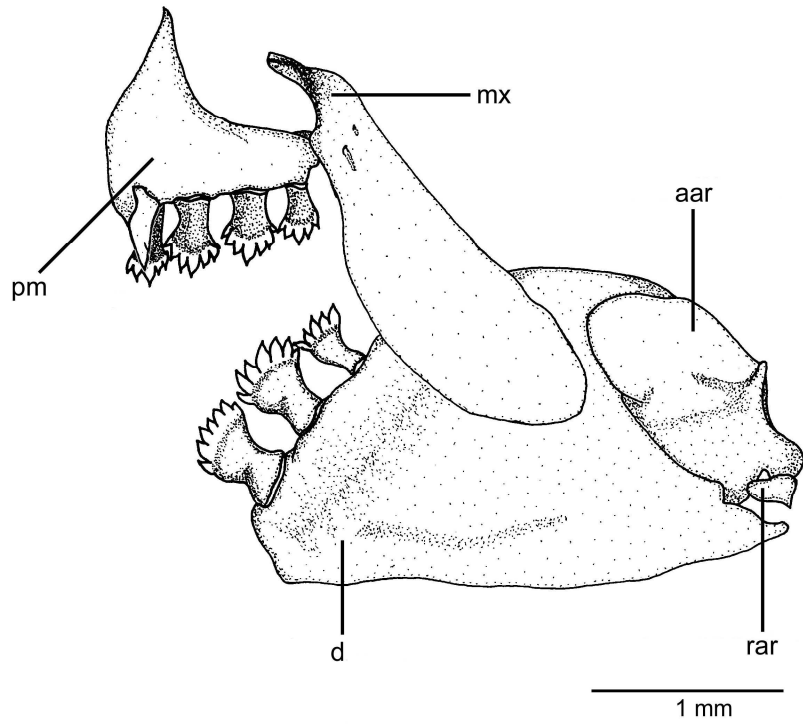


Figura 12- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Maxilas, vista lateral do lado esquerdo.

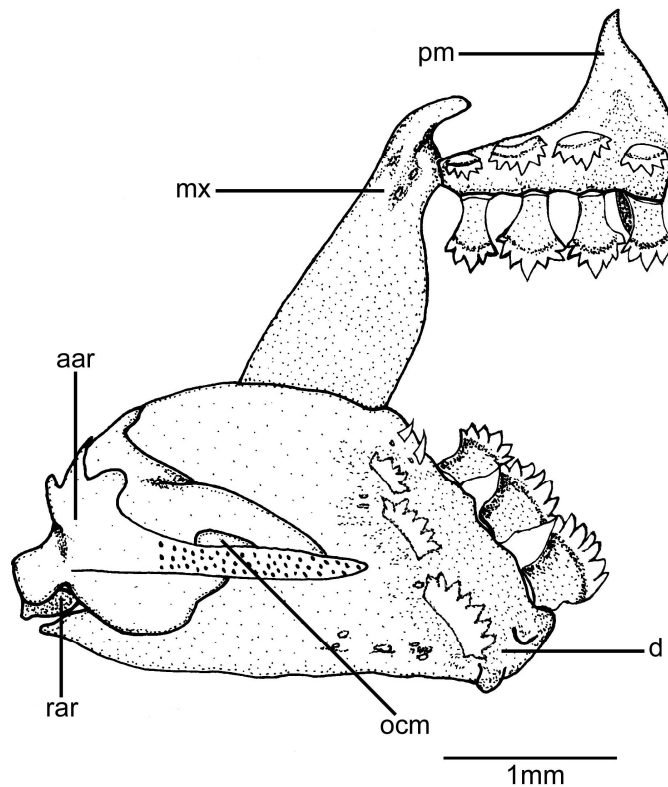


Figura 13- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Maxilas, vista medial do lado esquerdo.

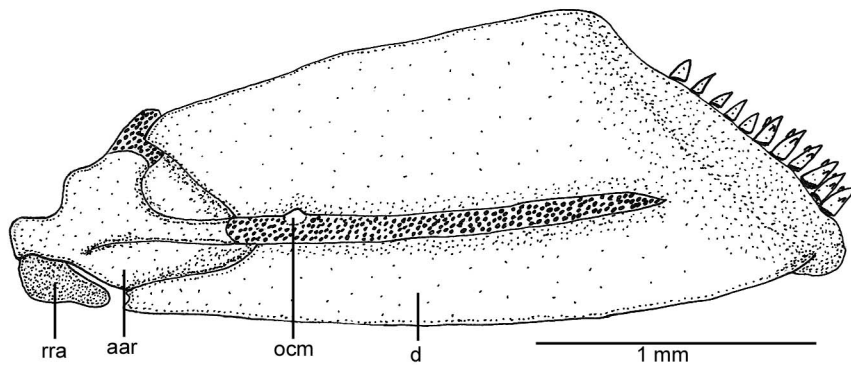


Figura 14– *Hemigrammus mimus* MZUSP 28018, 22,2 mm CP. Dentário, vista medial do lado esquerdo.

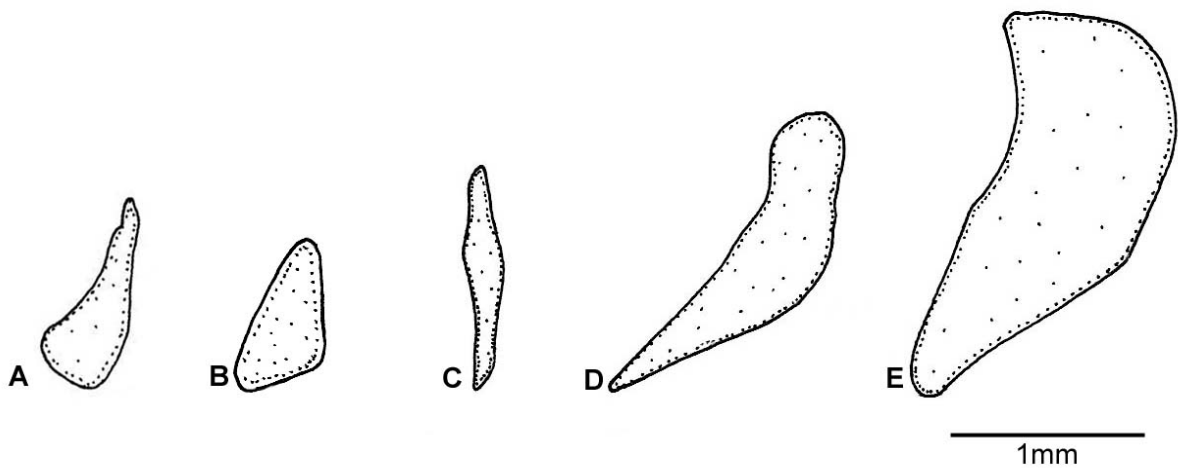


Figura 15- Antorbital. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 28,5 mm CP; B) *Hemigrammus hyanuary* MZUSP 42348, 22,8 mm CP; C) *Hemigrammus mimus* MZUSP 28018, 22,2 mm CP; D) *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6889, 36,3 mm CP e E) *Lignobrycon myersi* MCP 39737, 51,7 mm CP.

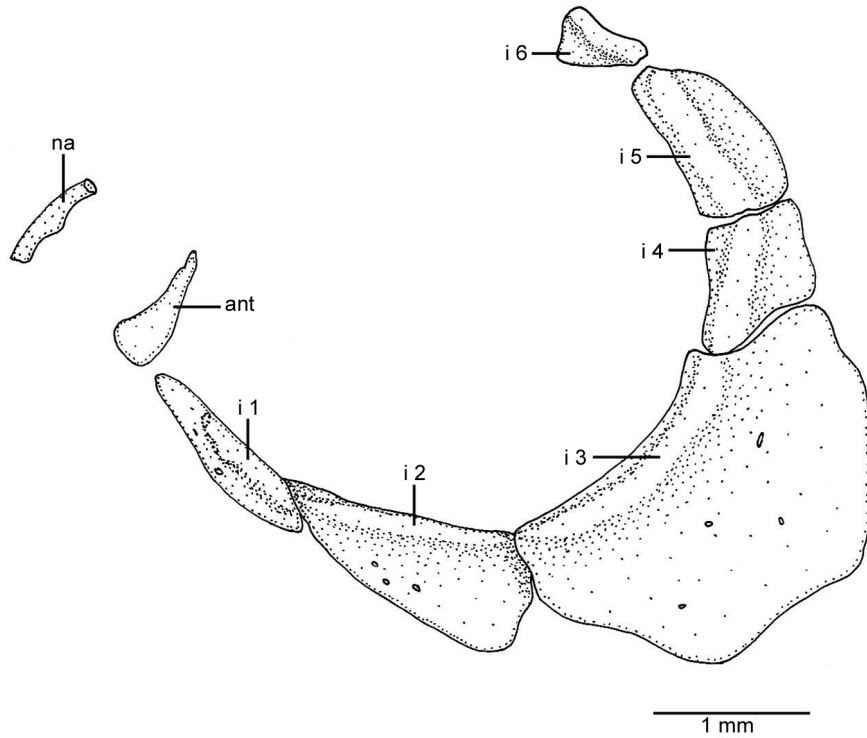


Figura 16- *Hemigrammus unilineatus*, MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Infra-orbitais, antorbital e nasal, vista lateral do lado direito (refletido).

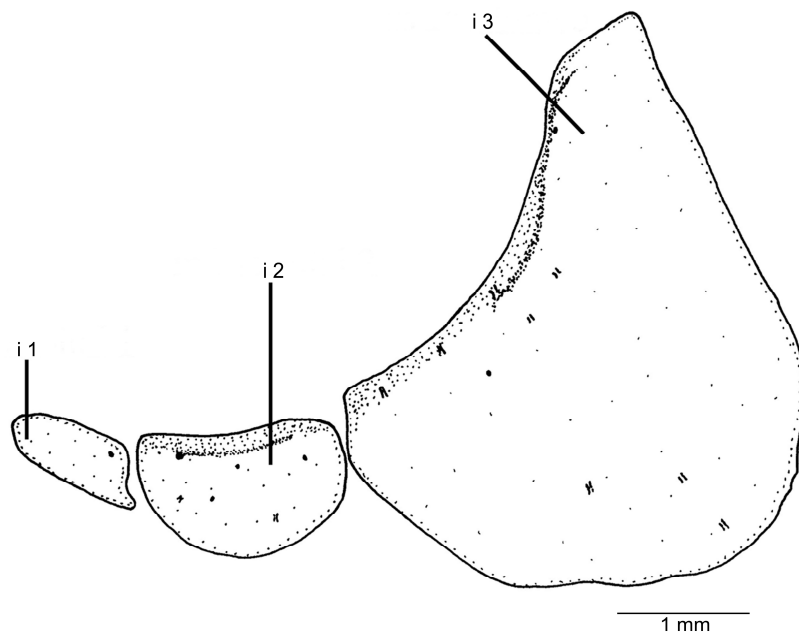


Figura 17- *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 6890, 36,3 mm CP. Infra-orbitais, vista lateral do lado esquerdo.

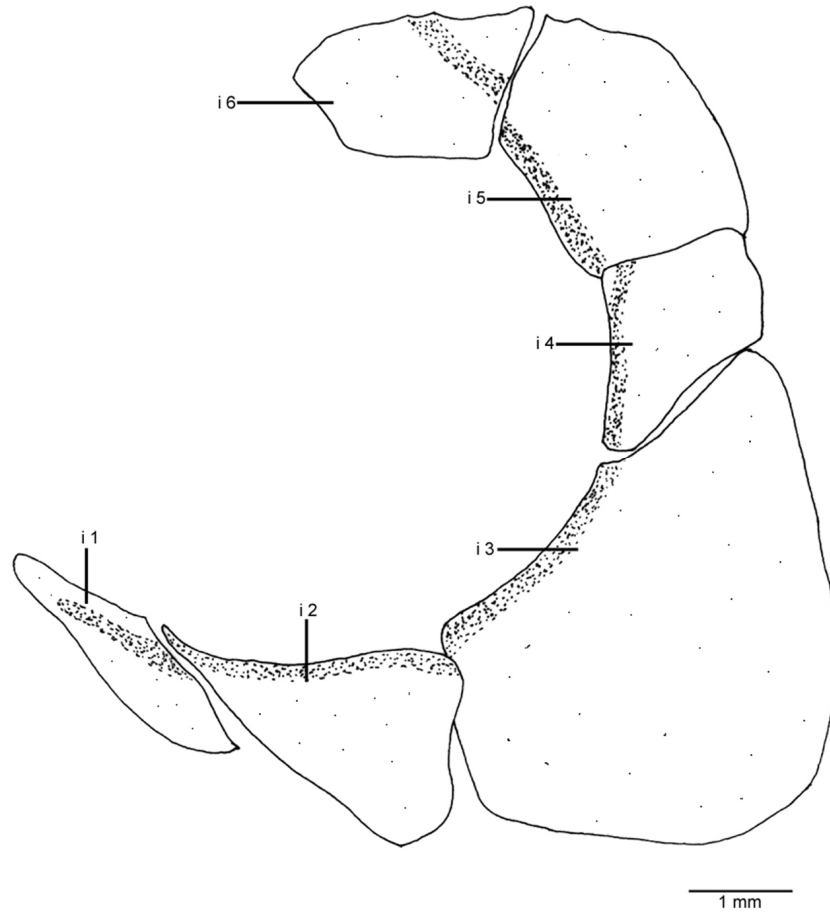


Figura 18- *Astyanax altiparanae* DZSJRP 3297, 48,8 mm CP. Infra-orbitais, vista lateral do lado esquerdo.

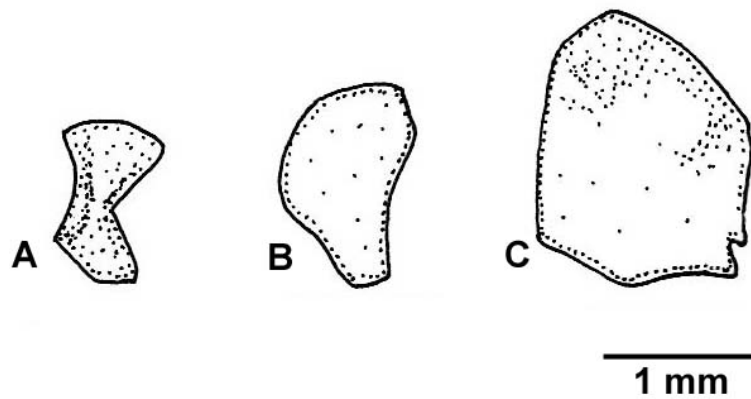


Figura 19- Palatino. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 28,5 mm CP; B) *Aphyocharax anisitsi* DZSJRP 7573, 29 mm CP e C) *Hasemania crenuroides* DZSJRP 11039, 50,7 mm CP.

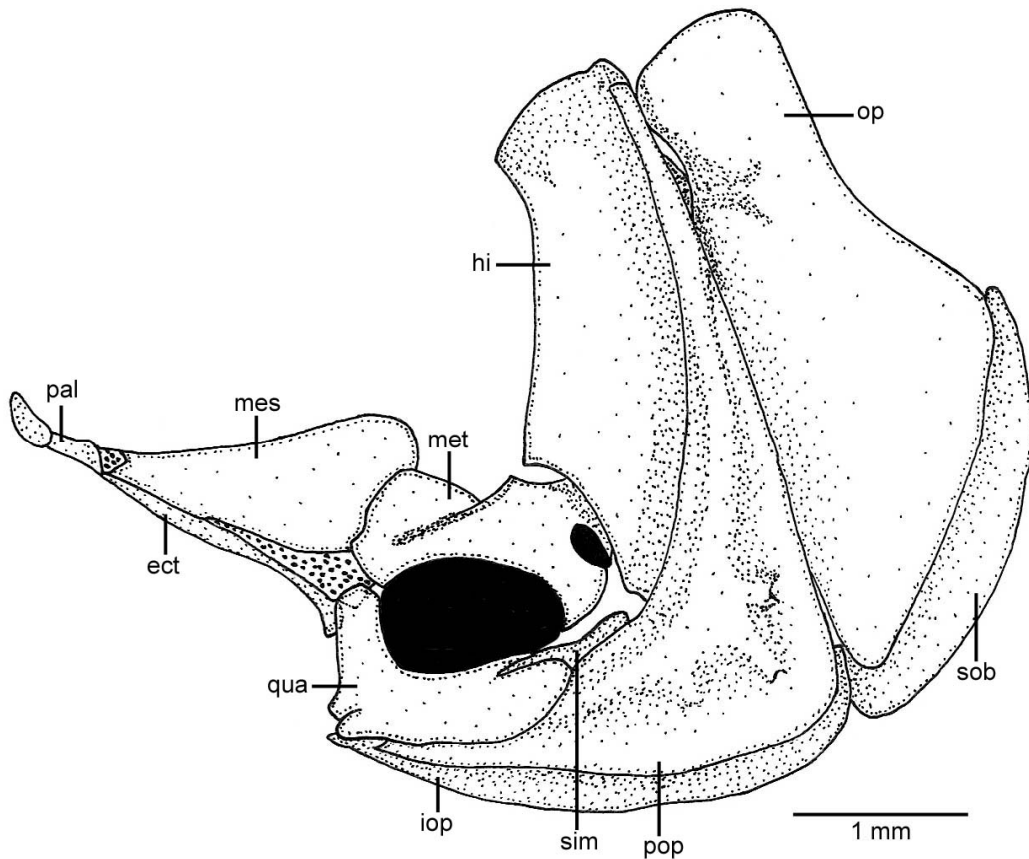


Figura 20- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Arco palatino, suspensório e ossos operculares, vista lateral do lado esquerdo.

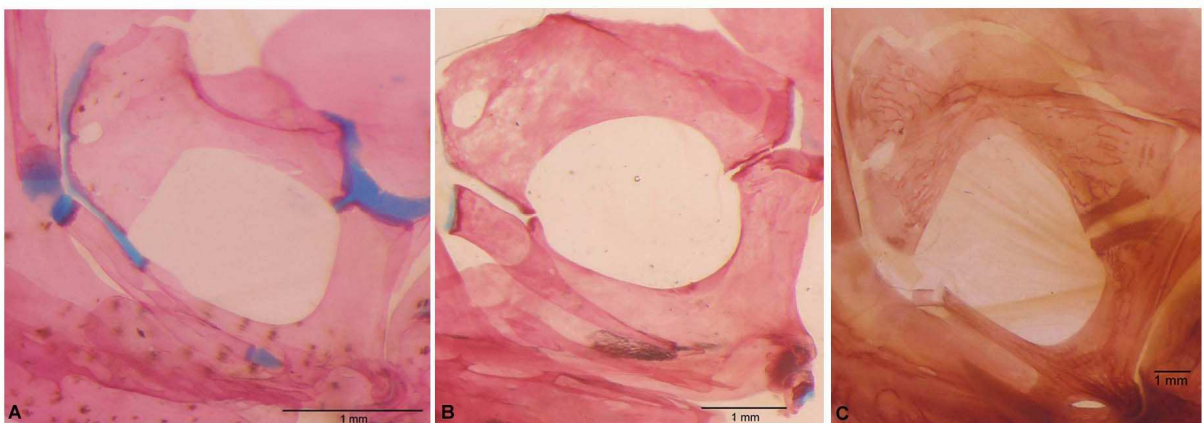


Figura 21- Parte do suspensório esquerdo em vista medial, detalhe da fenestra entre metapterigóide e quadrado. A) *Hemigrammus eilyos* DZSJRP 3092, 22,9 mm CP; B) *Hemigrammus taphorni* MCNG 55843, 41,3 mm CP e C) *Salminus hilarii* DZSJRP 3833, 74,8 mm CP.

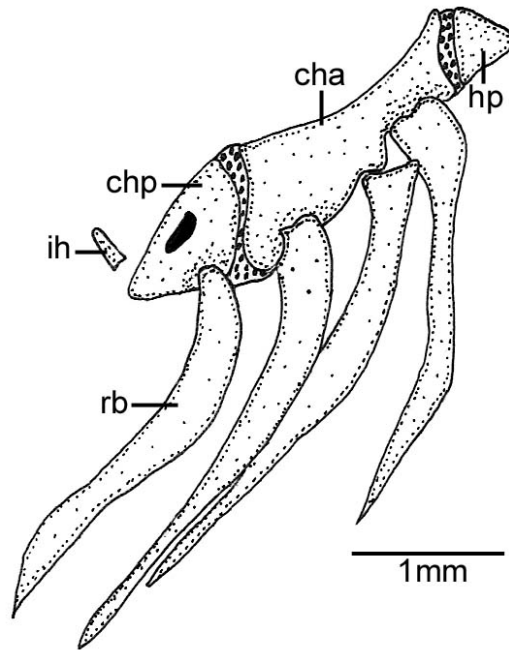


Figura 22- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Parte do arco hióideo, vista ventral do lado esquerdo.

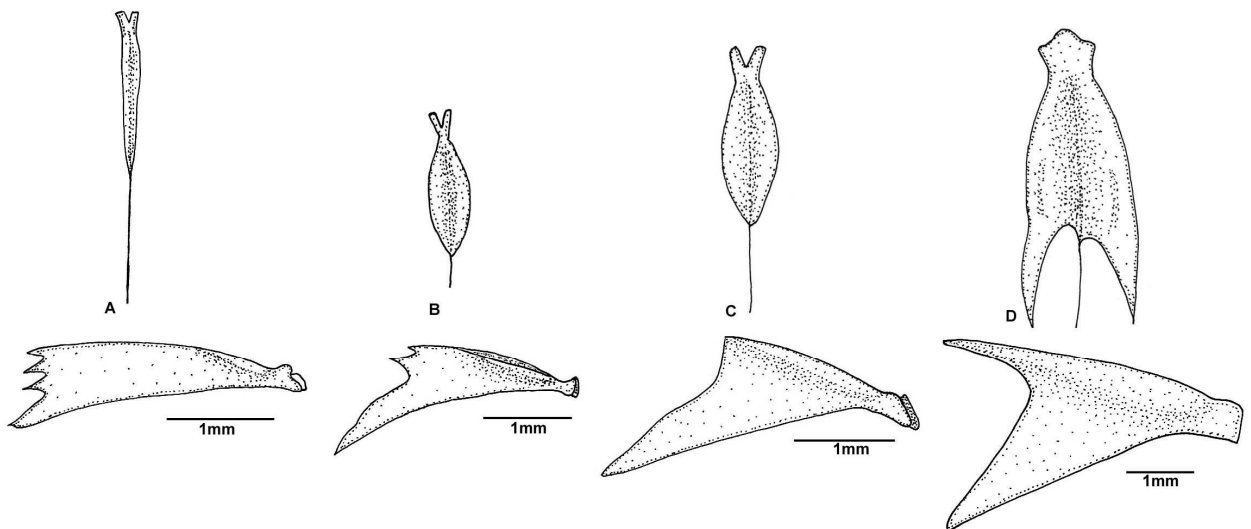


Figura 23- Uro-hial, vista ventral (superior) e vista lateral (inferior). A) *Hyphessobrycon bentosi* MZUSP 77528, 23,6 mm CP; B) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP; C) *Hemigrammus newboldi* MZUSP 103066, 33,6 mm CP e D) *Brycon cf. pesu* DZSJRP 3803, 88,8 mm CP.

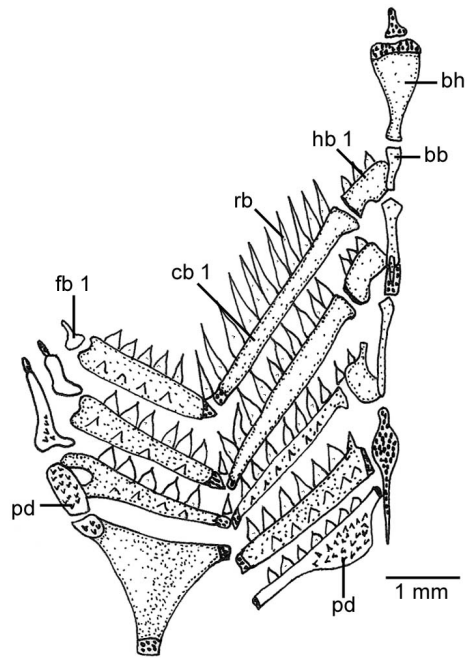


Figura 24- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Parte do arco branquial, vista dorsal.

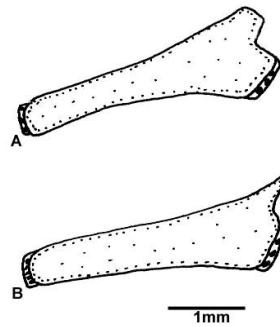


Figura 25- Ceratobranquial 4. A) *Hemigrammus marginatus* MZUSP 17088, 36,3 mm CP e B) *Hemigrammus analis* MZUSP 85667, 33,8 mm CP.

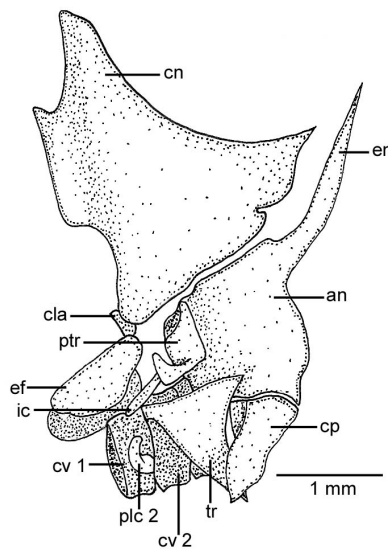


Figura 26- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Aparelho de Weber.

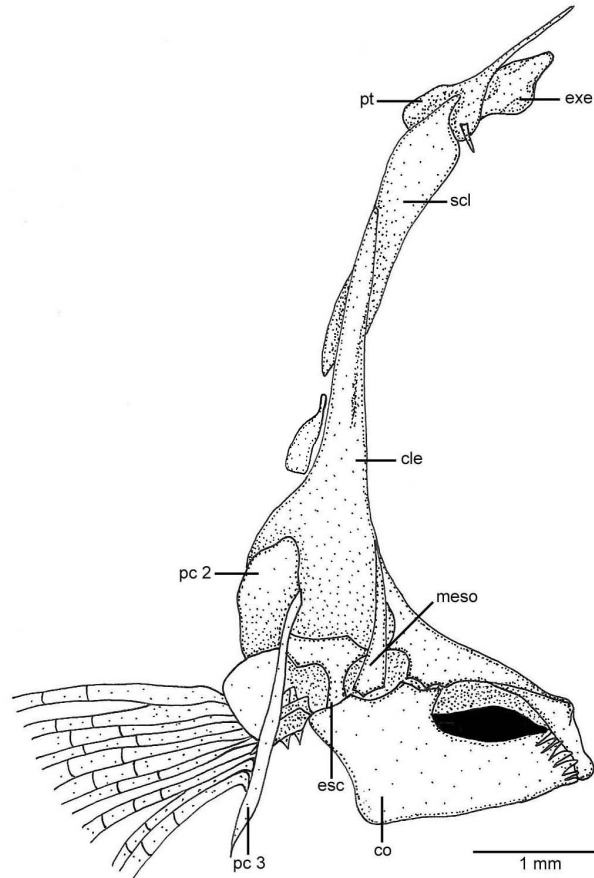


Figura 27- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Cintura e nadadeira peitoral, vista medial do lado esquerdo.

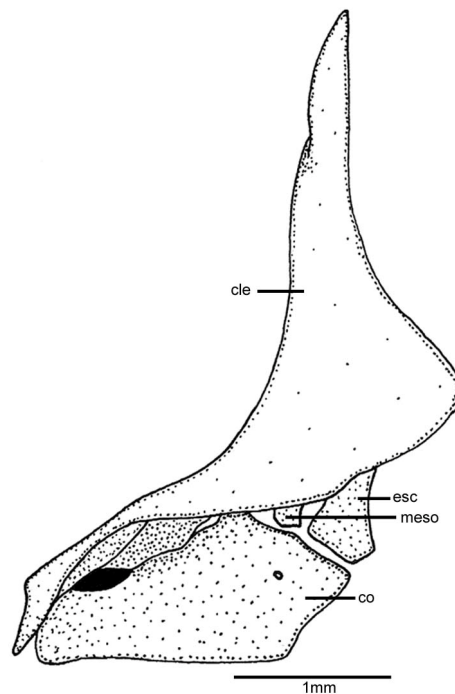


Figura 28- *Hemigrammus mimus* MZUSP 28018, 22,2 mm CP. Parte da cintura peitoral, vista lateral do lado esquerdo.

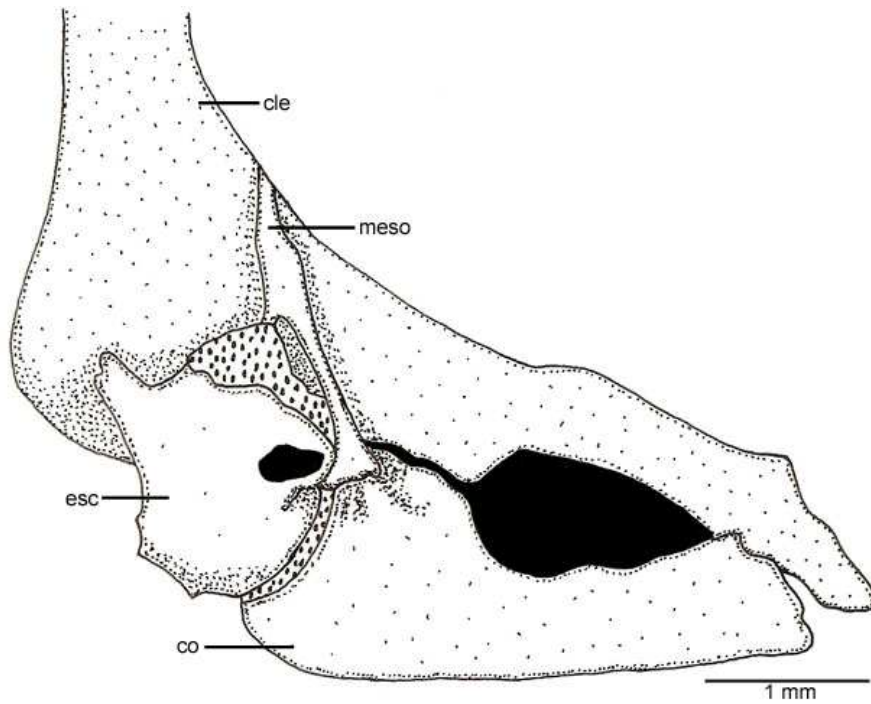


Figura 29- *Coptobrycon bilineatus* DZSJR 6890, 36,3 mm CP. Parte da cintura peitoral, vista medial do lado esquerdo.

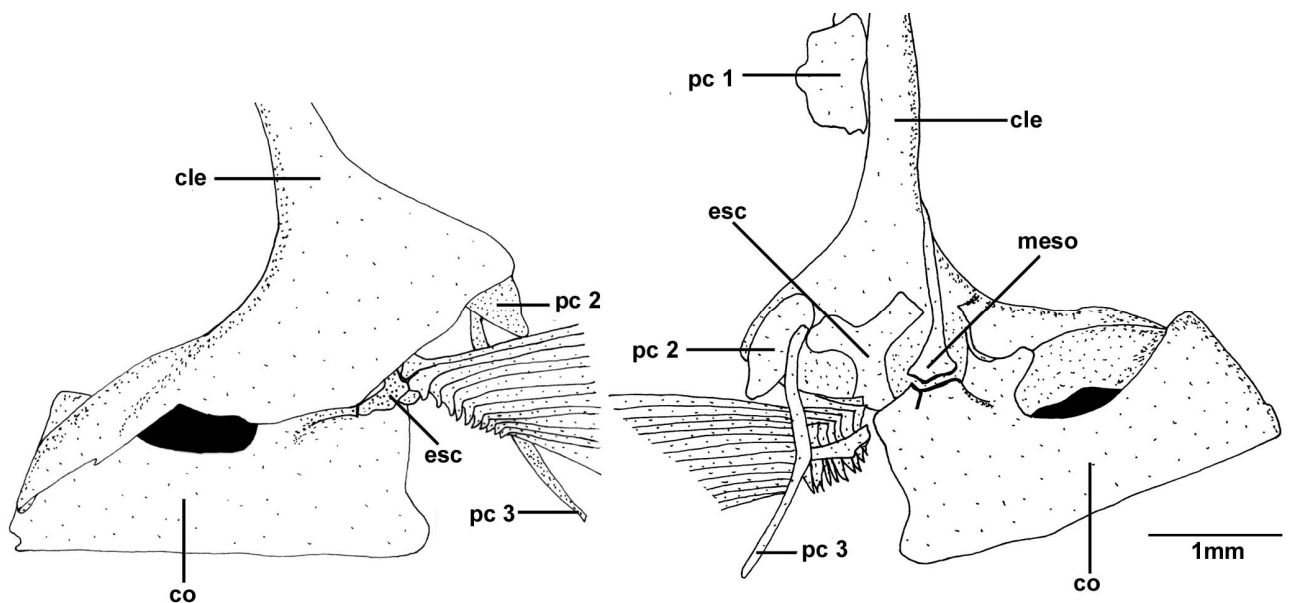


Figura 30- *Bryconamericus exodon* MZUSP 28026, 43,1 mm CP. Parte da cintura e nadadeira peitoral, respectivamente vista lateral e vista medial do lado esquerdo.

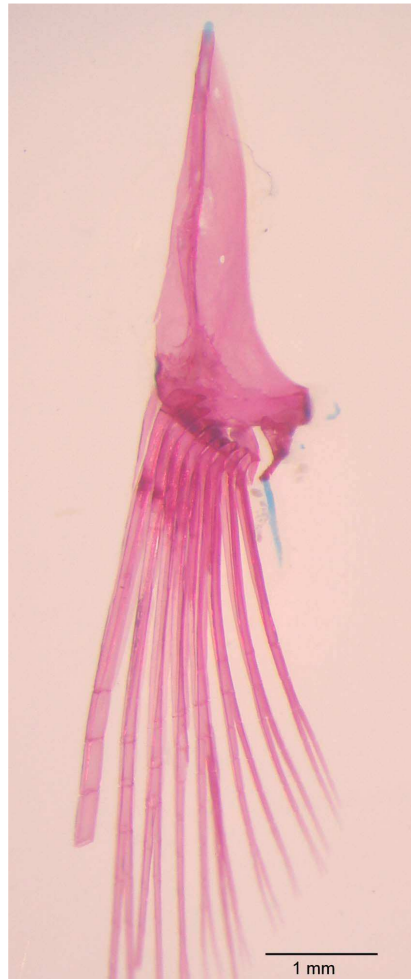


Figura 31- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Cintura e nadadeira pélvica, vista lateral do lado esquerdo.



Figura 32- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Nadadeira dorsal.

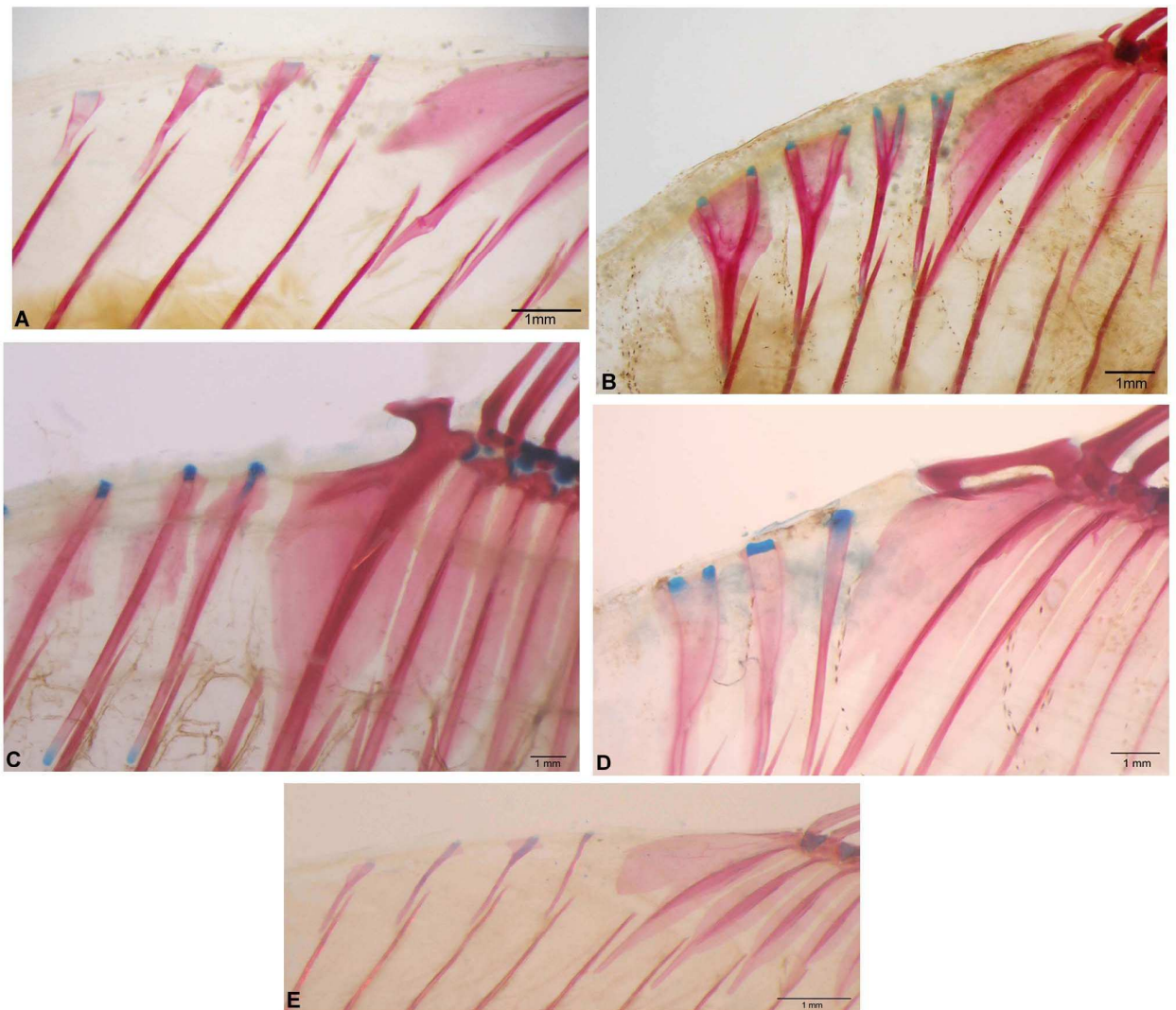


Figura 33- Supraneurais e parte da nadadeira dorsal. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP; B) *Gymnocorymbus ternetzi* DZSJRP 2808, 37,4 mm CP; C) *Serrasalmus maculatus* DZSJRP 1903, 47,4 mm CP; D) *Poptella paraguayensis* DZSJRP 627, 43,2 mm CP e E) *Hemigrammus brevis* MZUSP 17068, 20,7 mm CP.

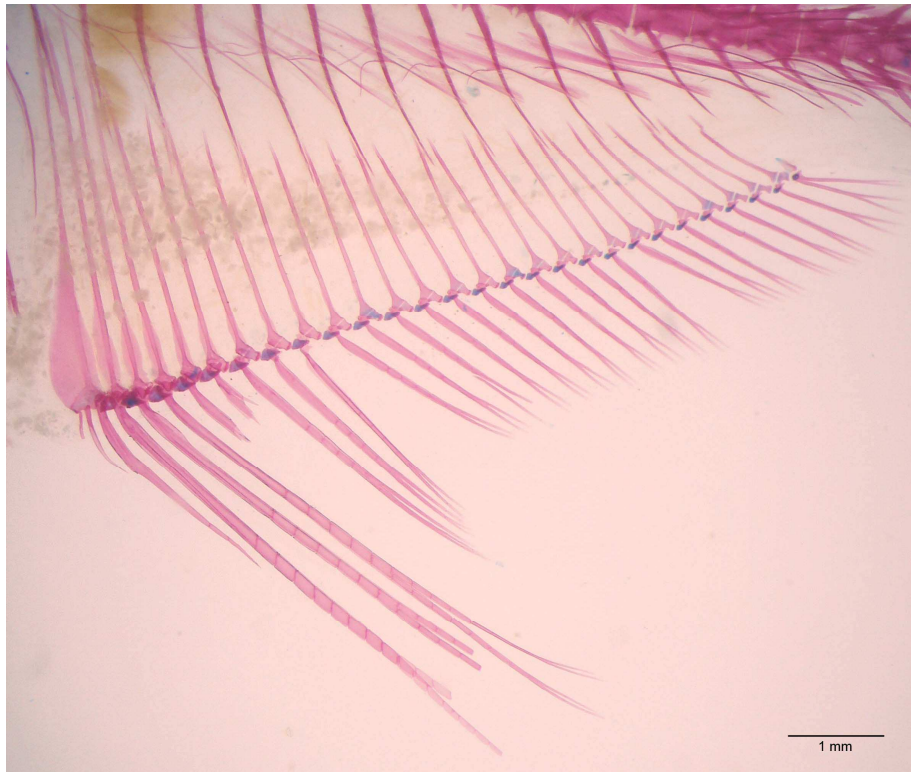


Figura 34- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Nadadeira anal.

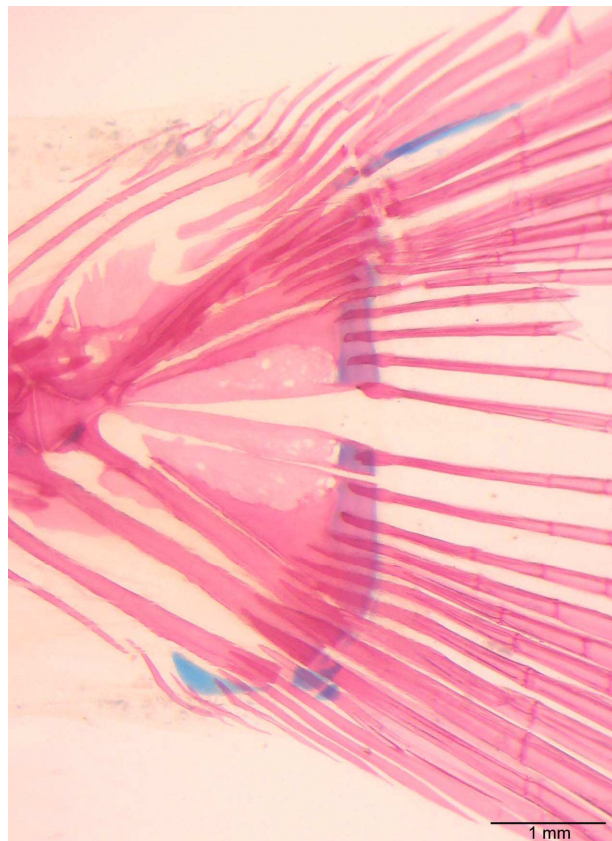


Figura 35- *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 25,8 mm CP. Nadadeira caudal.

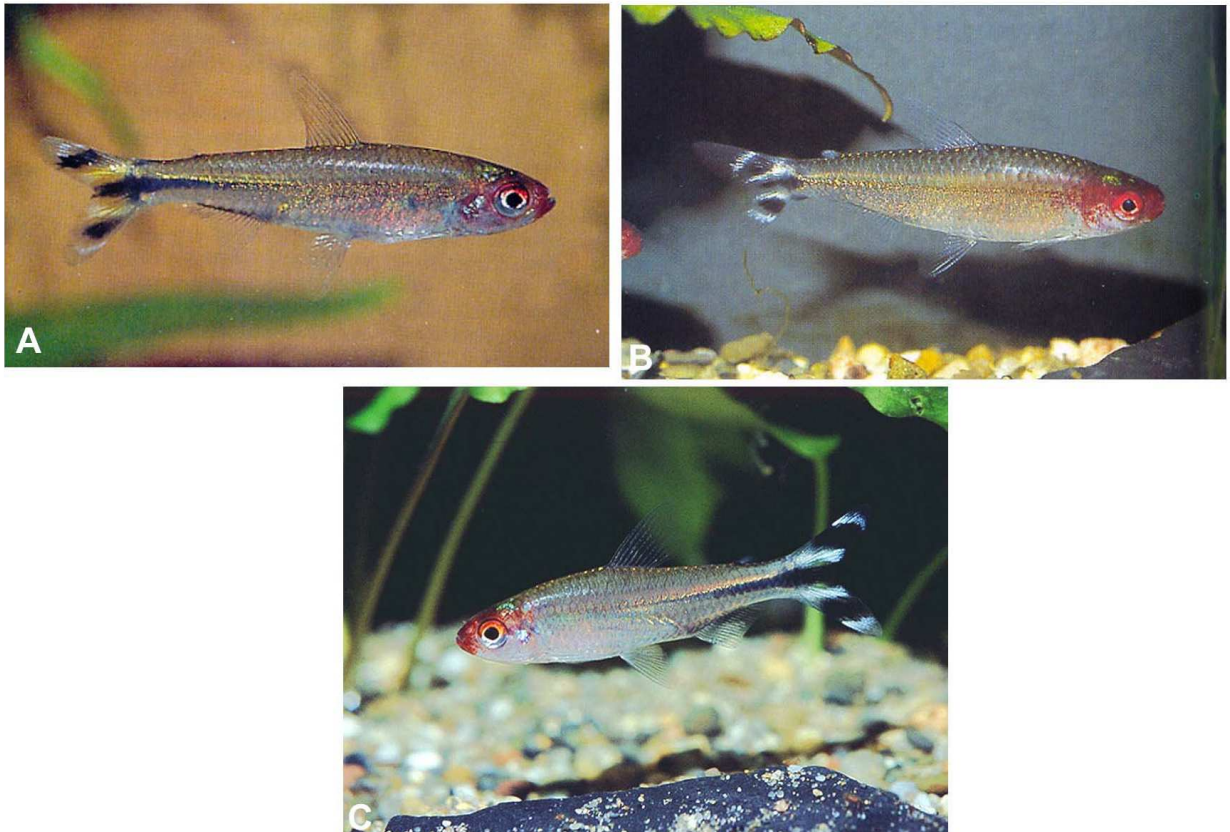


Figura 36- Colorido em vida. A) *Hemigrammus rhodostomus*; B) *Hemigrammus bleheri* e C- *Petitella georgiae*. Figuras extraídas de www.fishbase.org.br.

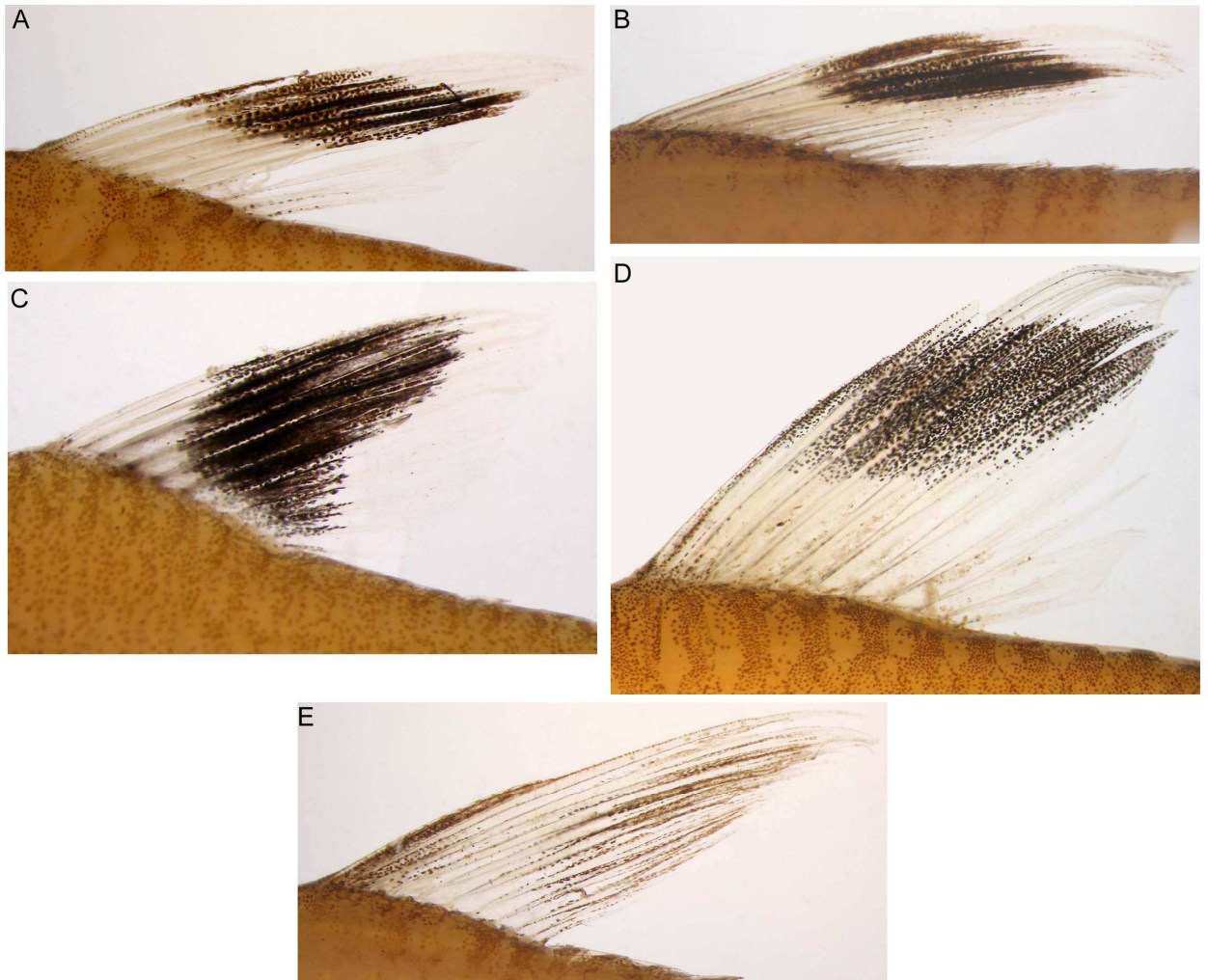


Figura 37- Nadadeira anal: presença de mancha negra. A) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 29 mm CP; B) *Pristella maxillaris* MZUSP 66678, 29,8 mm CP; C) *Hyphessobrycon eques* DZSJRP 10863, 19,3 mm CP; D) *Moenkhausia hemigrammoides* MZUSP 92036, 37 mm CP e E) *Hemigrammus ulreyi* MZUSP 59538, 30 mm CP.

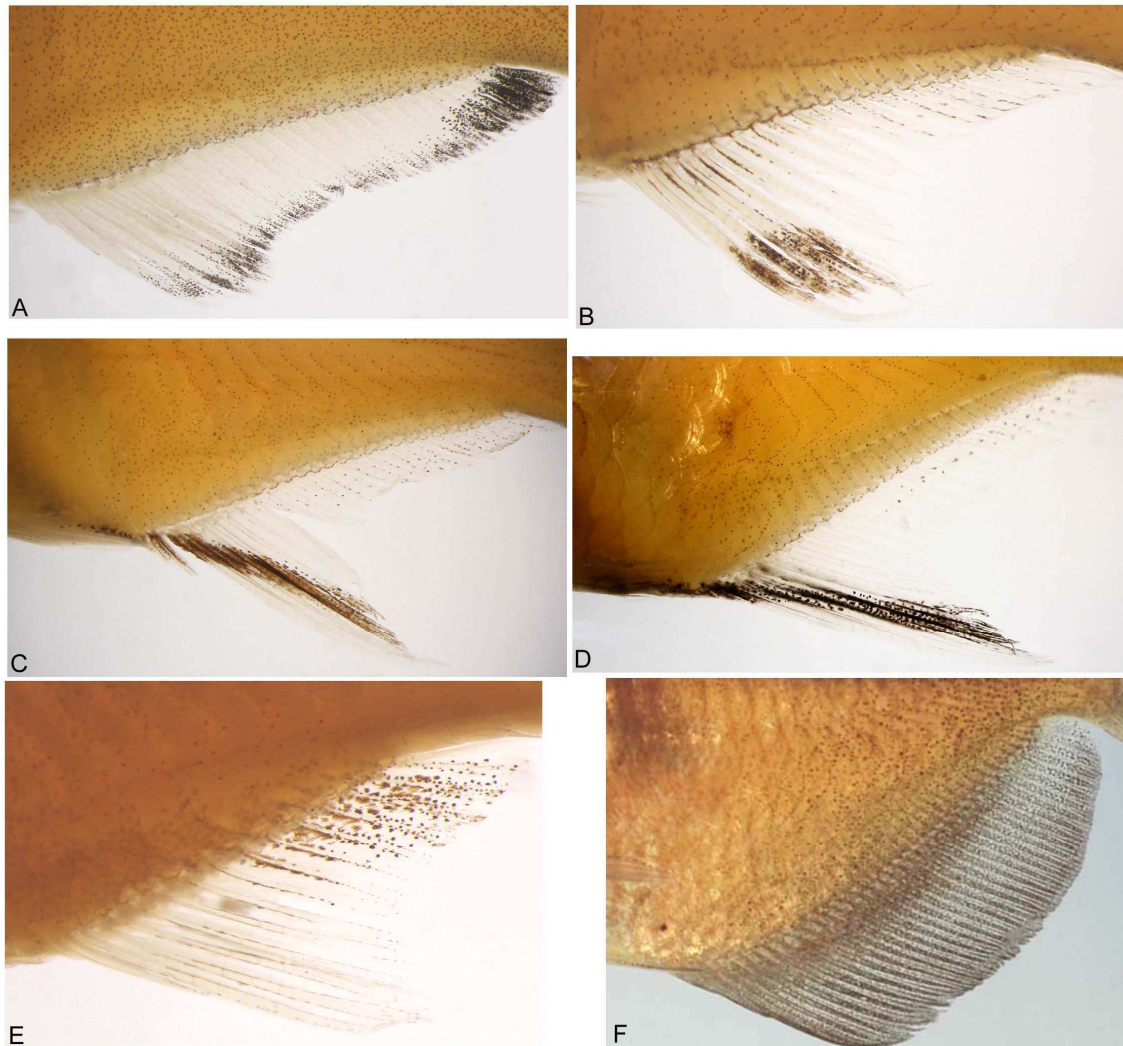


Figura 38- Nadadeira anal: presença de mancha negra. A) *Hyphessobrycon eques* DZSJR 10863, 26 mm CP; B) *Pristella maxillaris* MZUSP 66678, 29,8 mm CP; C) *Hemigrammus unilineatus* MZUSP 65409, 29 mm CP; D) *Moenkhausia hemigrammoides* MZUSP 92936, 37 mm CP; E) *Hemigrammus rhodostomus* MZUSP 17997, 27,1 mm CP e F) *Gymnocorymbus ternetzi* DZSJR 10858, 36,5 mm CP.

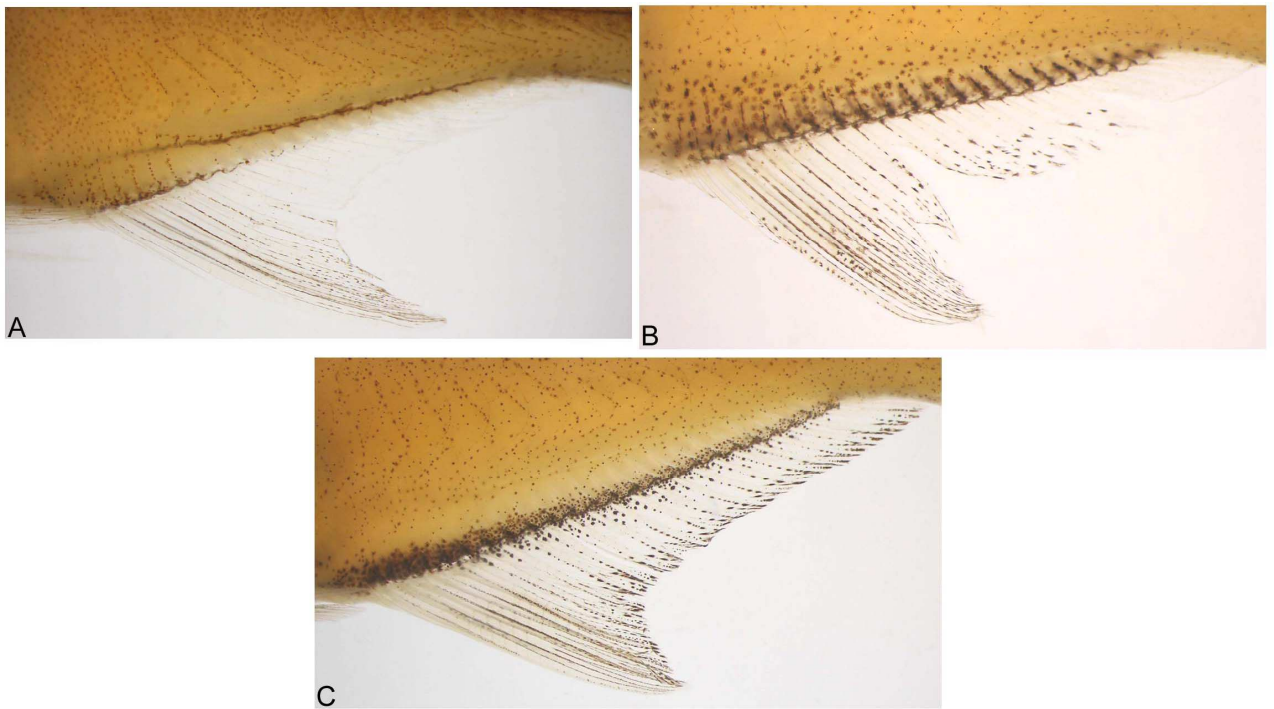


Figura 39- Nadadeira anal: presença de mancha negra na base ou paralela à base da nadadeira. A) *Hemigrammus bellottii* MZUSP 85729, 28 mm CP; B) *Hemigrammus boesemani* MZUSP 65445, 26,9 mm CP e C) *Hemigrammus barrigonae* MZUSP 85006, 35 mm CP.

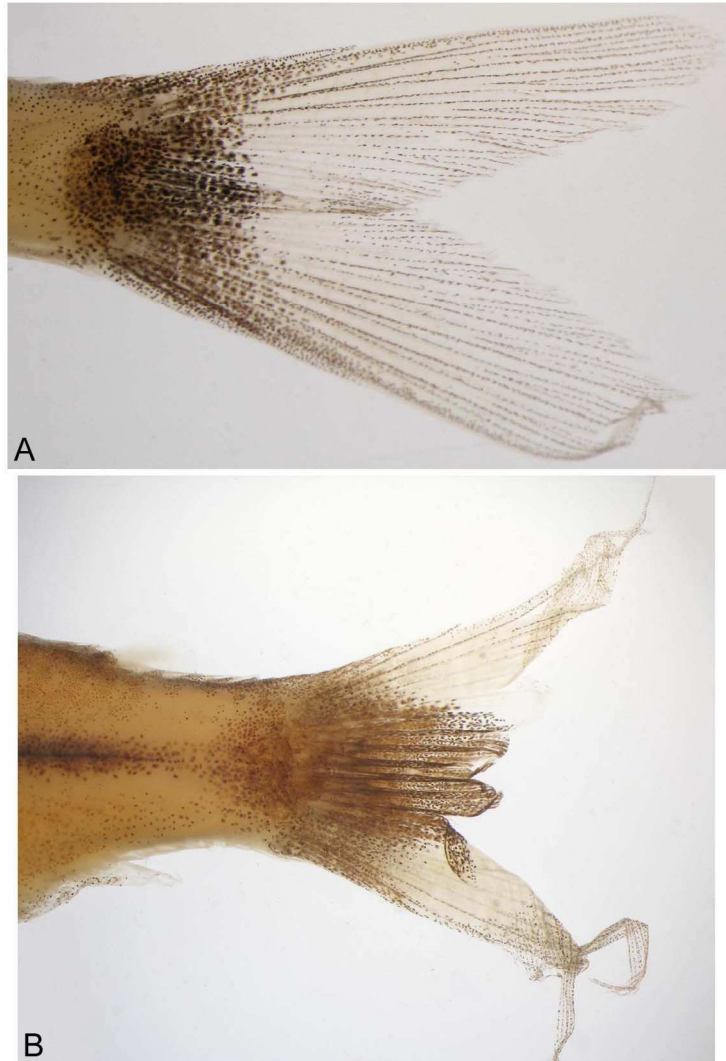


Figura 40- Pedúnculo caudal: presença de mancha negra. A) *Hemigrammus ocellifer* DZSJR 11208, 20,9 mm CP e B) *Hemigrammus newboldi* MZUSP 77793, 31,6 mm CP.

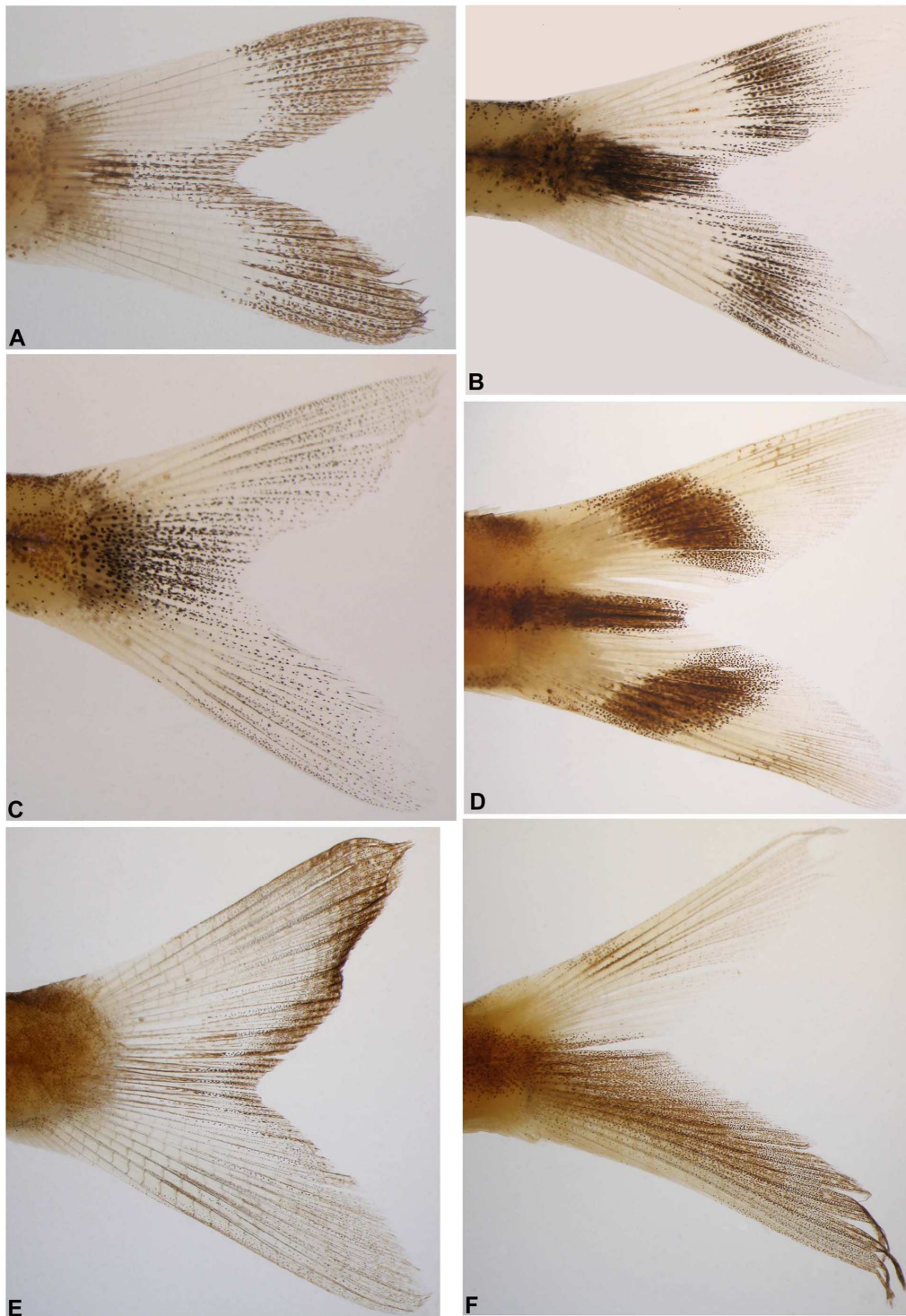


Figura 41- Nadadeira caudal: presença de manchas negras. A) *Bryconamericus exodon* MZUSP 54010, 27,5 mm CP; B) *Moenkhausia bonita* DZSJRP 11372, 24,8 mm CP; C) *Hemigrammus parana* DZSJRP 10796, 24,3 mm CP; D) *Hemigrammus rhodostomus* MZUSP 17997, 27,1 mm CP; E) *Bryconops melanurus* DZSJRP 6285, 46 mm CP e F) *Thayeria obliqua* MZUSP 29391, 32,8 mm CP.

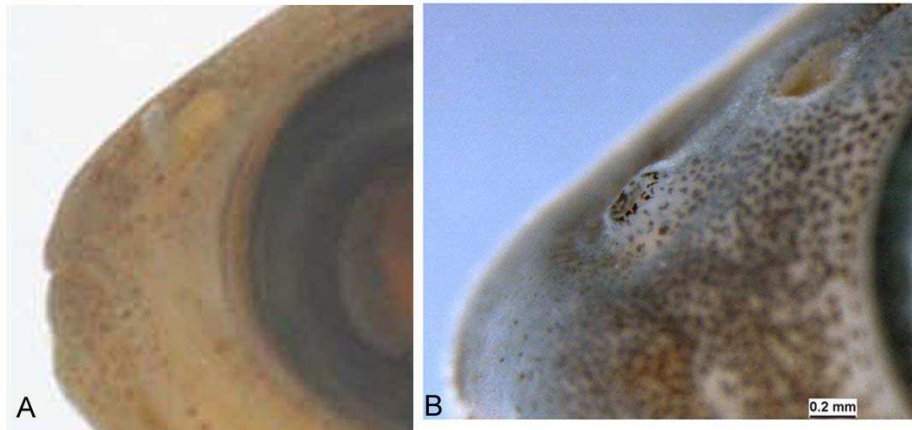


Figura 42- Narinas. A) *Hemigrammus unilineatus* ANSP 147082, 27,7 mm CP e B) *Coptobrycon bilineatus* DZSJRP 29,1 mm CP.

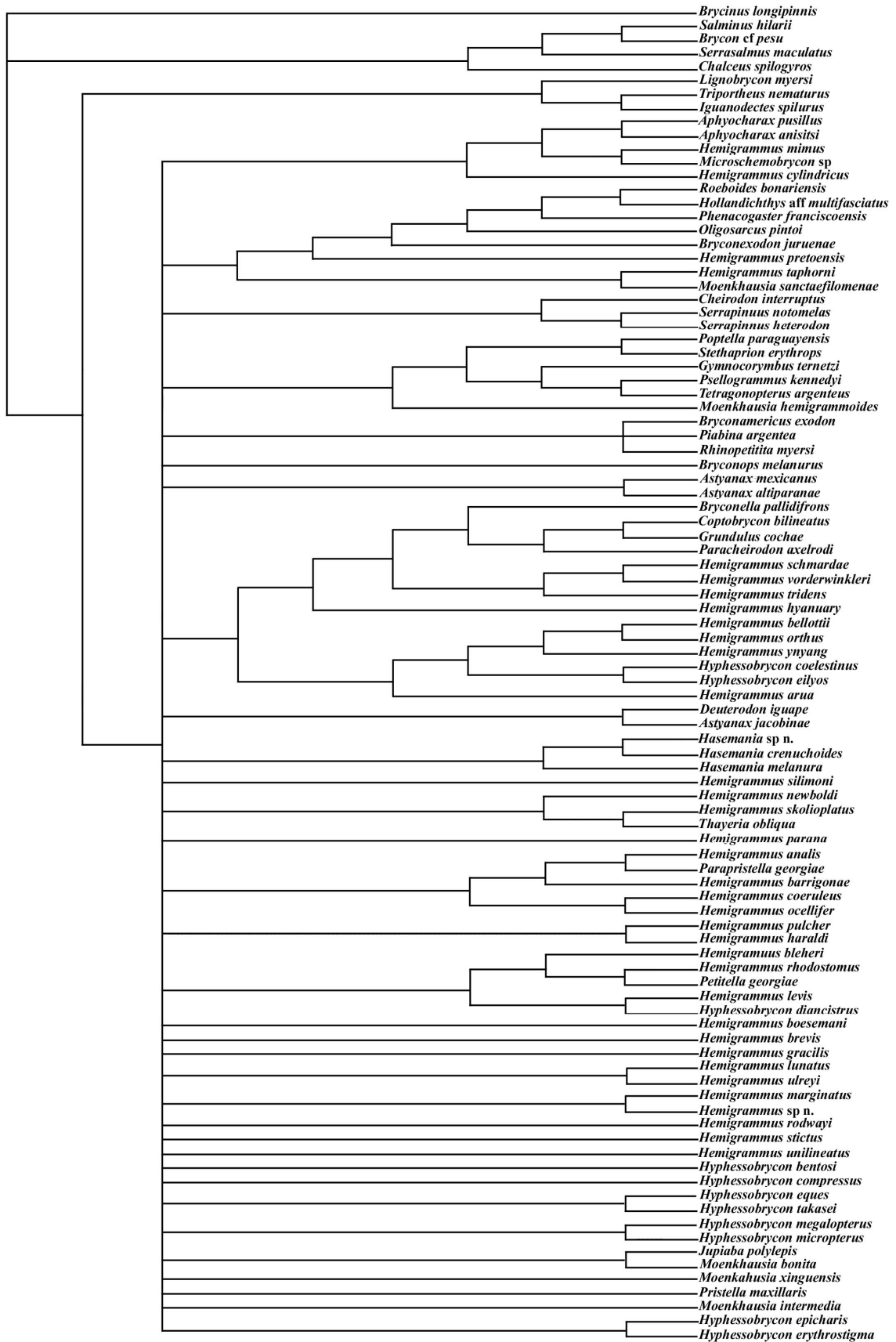


Figura 43- Cladograma de consenso estrito das seis árvores mais parcimoniosas geradas pela análise. IC – 0,13; IR – 0,44; Passos – 1849.

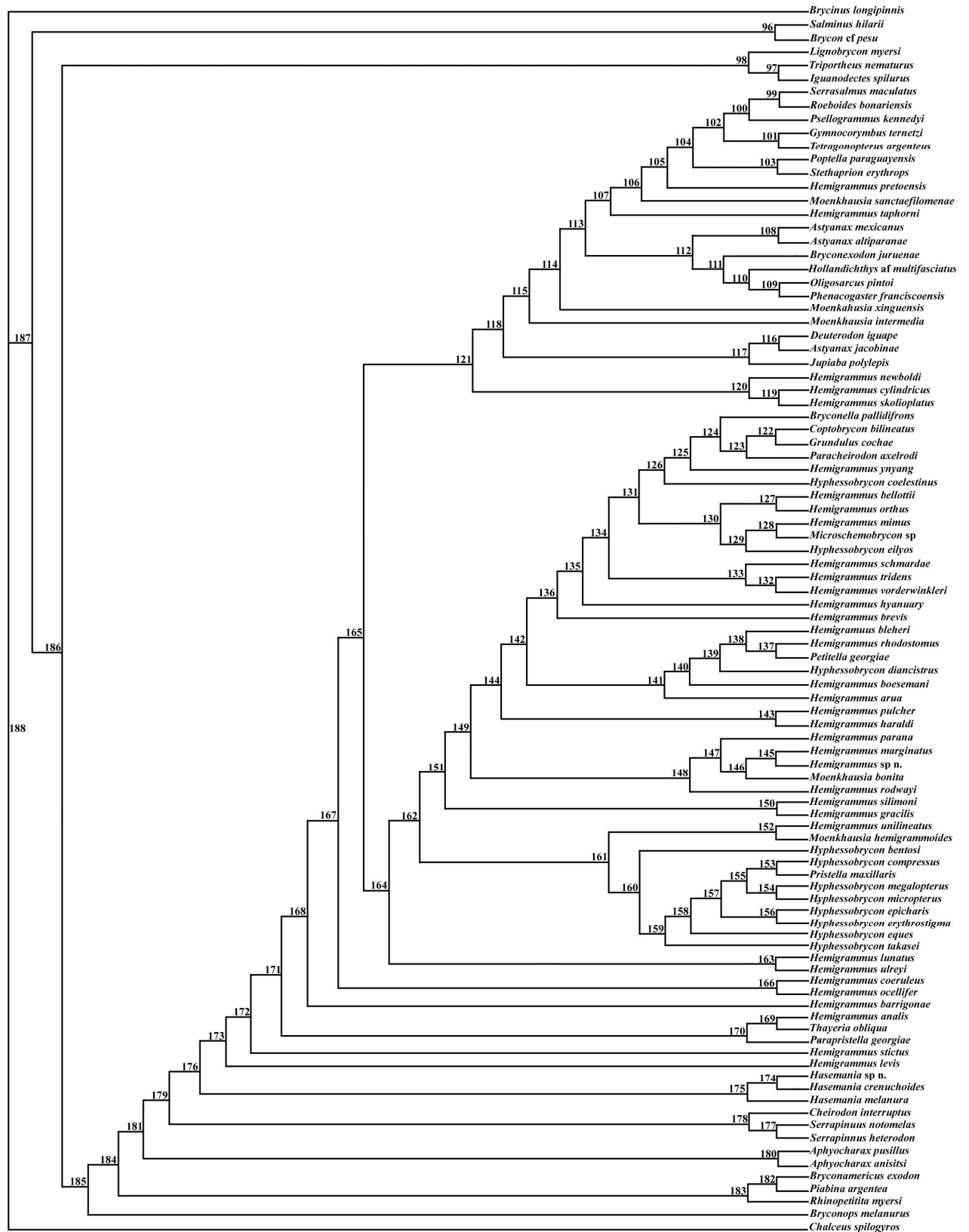


Figura 44 - Única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens. IC – 0,35; IR – 0,61.

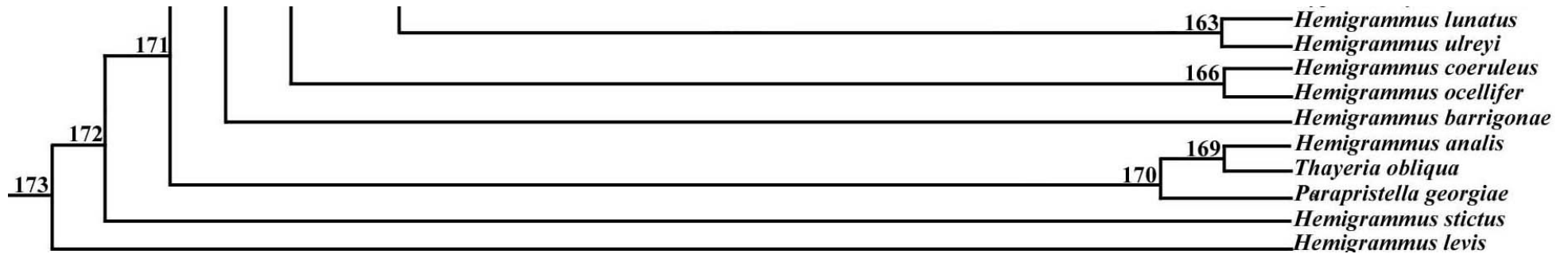


Figura 45- Detalhe do clado 173 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens.

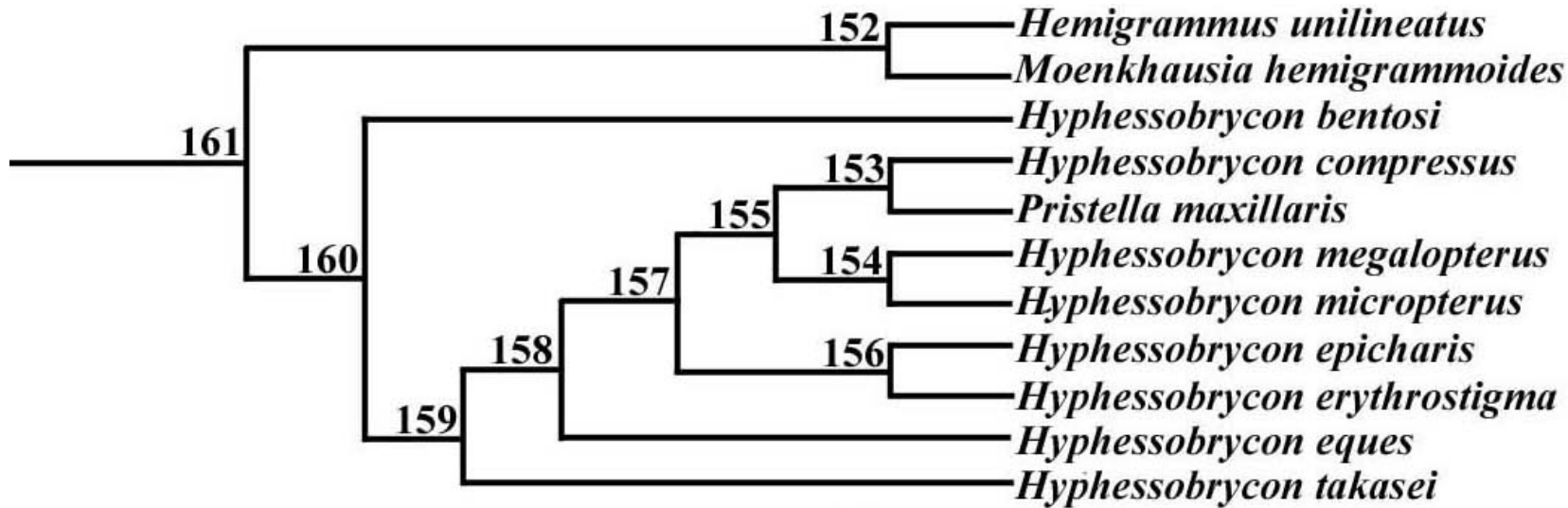


Figura 46- Detalhe do clado 161 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens.

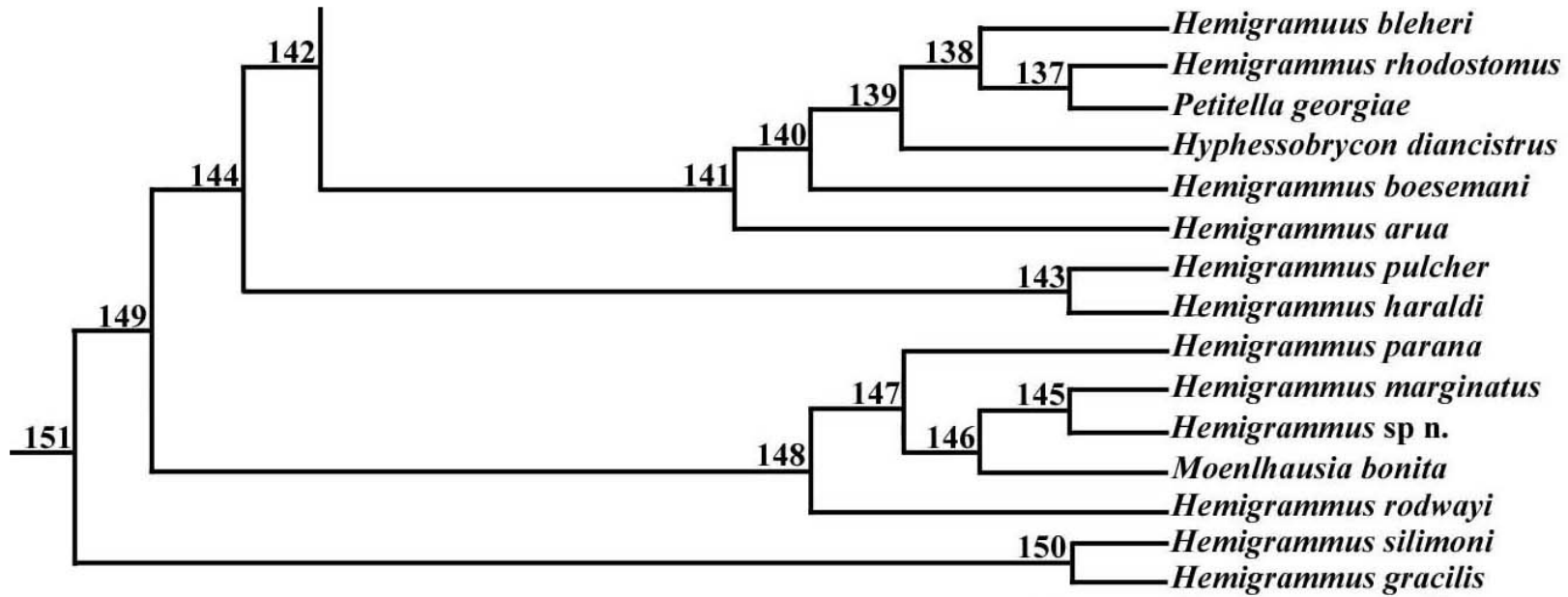


Figura 47- Detalhe do clado 151 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens.

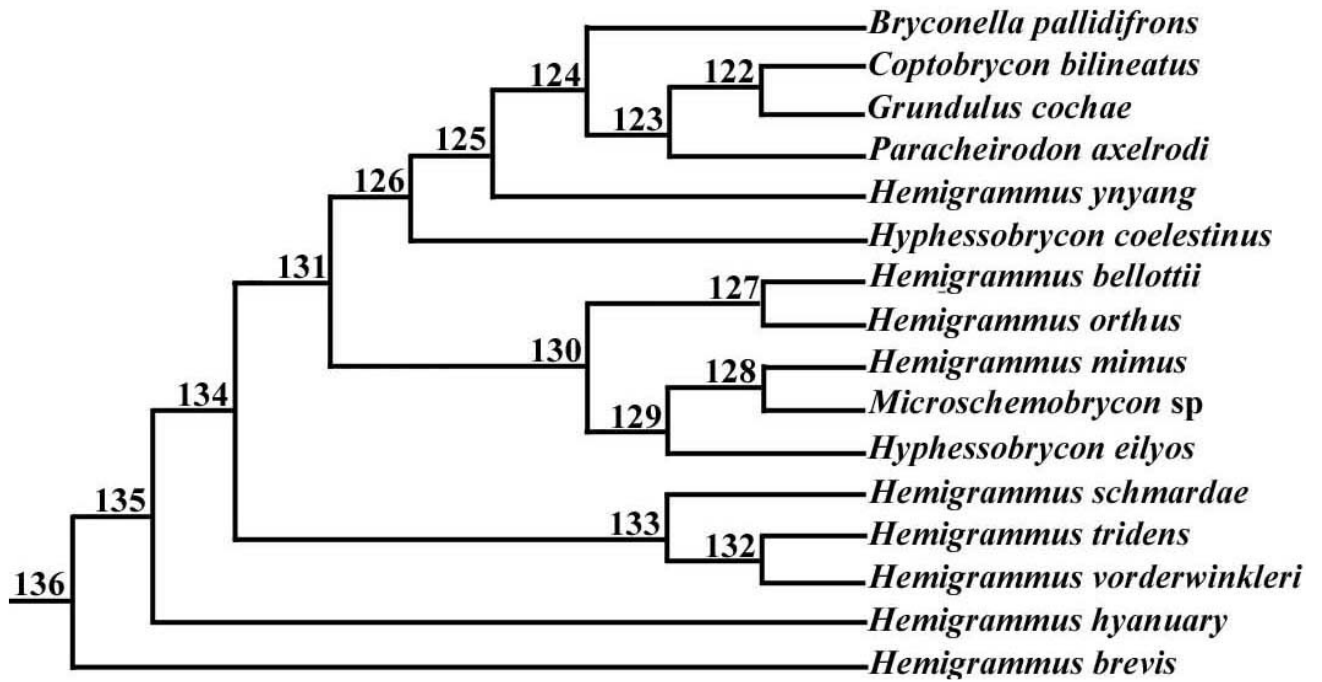


Figura 48- Detalhe do clado 136 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens.

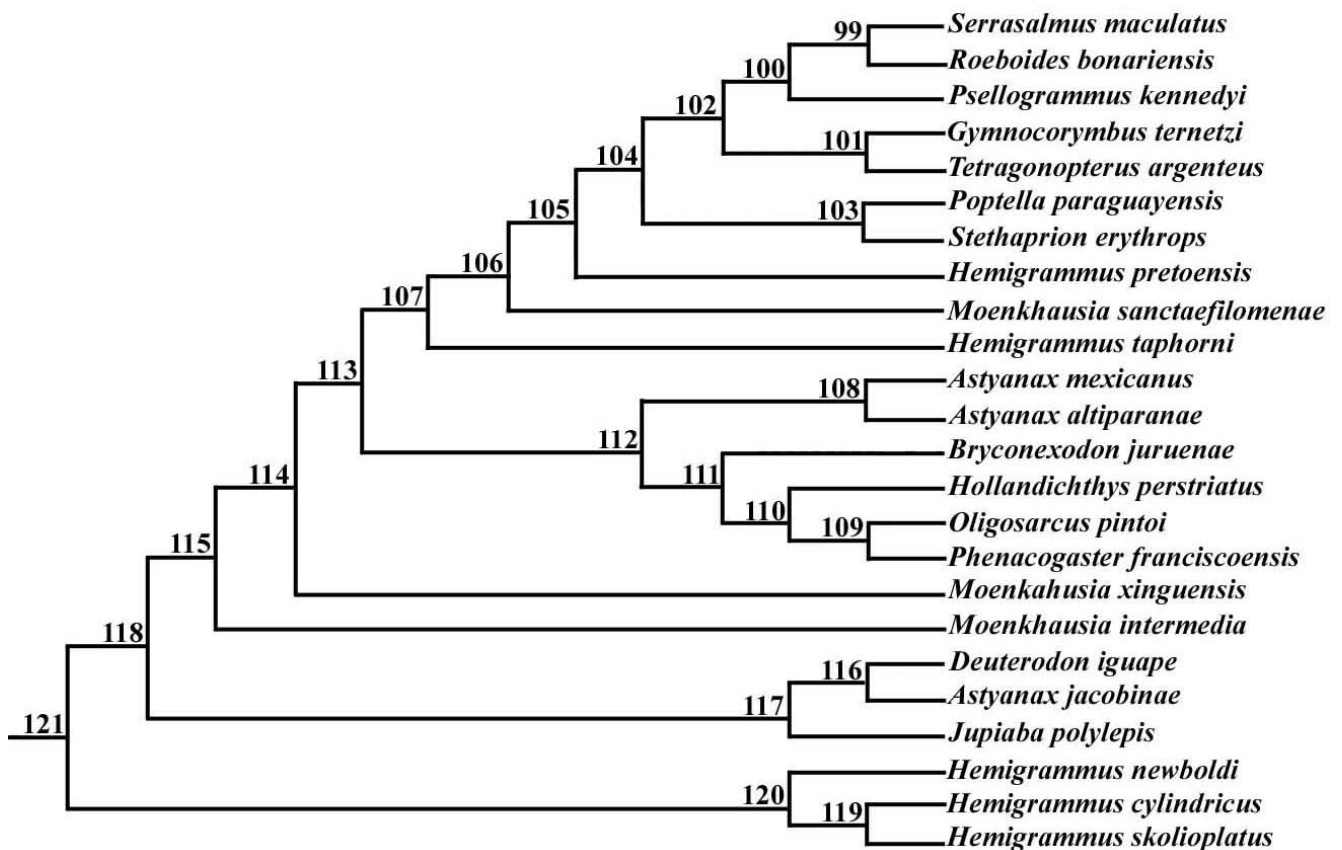


Figura 49- Detalhe do clado 121 da única árvore mais parcimoniosa gerada após repesagens.

APÊNDICE 1

Apêndice 1- Lista das sinapomorfias para cada clado e táxon.

| | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| node_188 --> Brycinuslongipin | 9 | 1 0.083 0 ==> 1 | 51 | 1 0.750 1 ==> 3 | |
| | 28 | 1 0.105 2 ==> 1 | 65 | 1 0.063 0 --> 1 | |
| | 32 | 1 0.200 0 ==> 2 | 76 | 1 0.100 1 ==> 2 | |
| | 40 | 1 1.000 1 ==> 0 | 91 | 1 0.100 0 --> 1 | |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 2 | 96 | 1 0.034 0 --> 1 | |
| | 45 | 1 0.250 0 --> 1 | 110 | 1 0.087 2 ==> 1 | |
| | 51 | 1 0.750 1 ==> 0 | 141 | 1 0.200 0 --> 1 | |
| | 62 | 1 0.167 1 ==> 0 | 147 | 1 0.115 1 ==> 0 | |
| | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 | 148 | 1 0.125 2 --> 0 | |
| | 68 | 1 0.095 0 ==> 1 | 150 | 1 0.167 0 --> 1 | |
| | 75 | 1 0.083 0 ==> 2 | node_186 --> node_98 | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 76 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 46 | 1 0.167 0 --> 3 |
| | 77 | 1 0.182 0 ==> 2 | | 56 | 1 0.067 0 --> 1 |
| | 83 | 1 0.143 0 --> 2 | | 83 | 1 0.143 0 --> 1 |
| | 88 | 1 0.054 2 ==> 1 | | 84 | 1 0.083 0 --> 1 |
| | 96 | 1 0.034 0 --> 1 | | 90 | 1 0.143 1 ==> 2 |
| | 102 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 104 | 1 0.038 0 --> 1 |
| | 123 | 1 0.250 0 ==> 1 | | 105 | 1 0.150 2 ==> 0 |
| | 139 | 1 0.333 1 ==> 2 | | 108 | 1 0.118 0 ==> 2 |
| | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 | | 114 | 1 1.000 1 ==> 0 |
| | 150 | 1 0.167 0 --> 1 | | 117 | 1 0.500 0 --> 1 |
| node_188 --> node_187 | 2 | 1 0.043 0 --> 1 | | 125 | 1 0.182 1 ==> 0 |
| | 8 | 1 0.222 0 --> 1 | node_98 --> Lignobryconmyers | 4 | 1 0.050 1 ==> 0 |
| | 10 | 1 0.038 0 --> 1 | | 6 | 1 0.167 0 ==> 2 |
| | 20 | 1 0.143 0 --> 1 | | 11 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| | 24 | 1 0.071 1 --> 0 | | 14 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| | 34 | 1 0.061 0 --> 1 | | 24 | 1 0.071 0 --> 1 |
| | 44 | 1 0.167 0 --> 1 | | 32 | 1 0.200 1 --> 0 |
| | 53 | 1 0.154 1 --> 2 | | 37 | 1 0.136 3 --> 0 |
| | 84 | 1 0.083 1 --> 0 | | 38 | 1 0.250 1 --> 0 |
| | 100 | 1 0.333 0 --> 1 | | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 116 | 1 0.500 1 ==> 0 | | 60 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 126 | 1 0.080 0 --> 1 | | 63 | 1 0.136 2 ==> 3 |
| | 135 | 1 0.056 1 --> 0 | | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 |
| | 151 | 1 0.063 0 --> 1 | | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| node_187 --> node_96 | 39 | 1 0.037 0 --> 1 | | 103 | 1 0.036 1 ==> 0 |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 44 | 1 0.167 1 --> 2 | | 121 | 1 0.231 2 ==> 1 |
| | 46 | 1 0.167 0 --> 2 | | 139 | 1 0.333 1 ==> 2 |
| | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 155 | 1 0.222 0 ==> 2 |
| | 71 | 1 0.083 1 ==> 0 | node_98 --> node_97 | 2 | 1 0.043 1 --> 0 |
| | 77 | 1 0.182 0 ==> 1 | | 34 | 1 0.061 1 --> 0 |
| | 87 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 35 | 1 0.125 1 --> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 41 | 1 0.067 1 ==> 2 |
| | 92 | 1 0.043 0 --> 1 | | 42 | 1 0.167 2 --> 0 |
| | 94 | 1 0.250 1 --> 0 | | 53 | 1 0.154 2 --> 0 |
| | 139 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 58 | 1 0.125 1 ==> 2 |
| | 140 | 1 0.231 1 ==> 0 | | 76 | 1 0.100 2 ==> 0 |
| node_96 --> Salminushilarii | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 92 | 1 0.043 0 --> 1 |
| | 20 | 1 0.143 1 --> 0 | | 102 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 |
| | 31 | 1 0.375 0 ==> 2 | node_97 --> Triportheusnemat | 9 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| | 34 | 1 0.061 1 --> 2 | | 15 | 1 0.333 0 ==> 1 |
| | 47 | 1 0.200 0 ==> 1 | | 18 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| | 51 | 1 0.750 1 ==> 2 | | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| | 61 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 51 | 1 0.750 3 ==> 0 |
| | 62 | 1 0.167 1 ==> 0 | | 59 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 | | 67 | 1 0.100 0 ==> 2 |
| | 73 | 1 0.083 1 ==> 2 | | 71 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 79 | 1 0.333 0 ==> 1 | | 79 | 1 0.333 0 ==> 2 |
| | 95 | 1 0.250 1 ==> 0 | | 83 | 1 0.143 1 --> 0 |
| | 103 | 1 0.036 1 ==> 0 | | 119 | 1 0.500 0 ==> 1 |
| | 107 | 1 1.000 1 ==> 2 | | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 |
| | 110 | 1 0.087 2 ==> 0 | | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 |
| | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 | | 139 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| node_96 --> Bryconsp | 1 | 1 1.000 1 ==> 0 | | 140 | 1 0.231 1 ==> 2 |
| | 17 | 1 0.250 1 ==> 0 | | 141 | 1 0.200 1 --> 0 |
| | 30 | 1 0.500 0 ==> 1 | node_97 --> Iguanodectesspil | 3 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 42 | 1 0.167 2 ==> 0 | | 7 | 1 0.125 1 --> 0 |
| | 75 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 21 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| | 100 | 1 0.333 1 --> 0 | | 31 | 1 0.375 0 ==> 1 |
| | 102 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 42 | 1 0.167 0 --> 1 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 57 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| | 111 | 1 0.143 1 ==> 0 | | 61 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| | 124 | 1 0.200 0 ==> 2 | | 62 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 126 | 1 0.080 1 --> 0 | | 65 | 1 0.063 1 --> 0 |
| | 157 | 1 0.074 0 --> 2 | | 66 | 1 0.333 0 ==> 1 |
| node_187 --> node_186 | 3 | 1 0.100 0 ==> 1 | | 68 | 1 0.095 0 ==> 1 |
| | 7 | 1 0.125 0 --> 1 | | 75 | 1 0.083 0 ==> 2 |
| | 16 | 1 0.048 0 --> 1 | | 88 | 1 0.054 2 ==> 0 |
| | 32 | 1 0.200 0 --> 1 | | 104 | 1 0.038 1 --> 0 |
| | 37 | 1 0.136 0 --> 3 | | 105 | 1 0.150 0 ==> 3 |
| | 38 | 1 0.250 0 --> 1 | | 106 | 1 0.250 0 ==> 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|-----------------------|-----|-----------------|-----------------------|-----|-----------------|
| | 112 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 96 | 1 0.034 0 -> 1 |
| | 117 | 1 0.500 1 -> 0 | | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 |
| | 121 | 1 0.231 2 ==> 3 | | 132 | 1 0.133 1 ==> 2 |
| | 136 | 1 0.500 0 ==> 1 | node_121 --> node_118 | 39 | 1 0.037 1 -> 0 |
| | 157 | 1 0.074 0 -> 2 | | 120 | 1 0.043 1 -> 0 |
| | 158 | 1 0.364 0 ==> 1 | | 137 | 1 0.111 1 ==> 0 |
| node_186 --> node_185 | 9 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 140 | 1 0.231 1 ==> 2 |
| | 26 | 1 0.158 0 -> 1 | node_118 --> node_115 | 18 | 1 0.100 2 ==> 0 |
| | 45 | 1 0.250 0 ==> 2 | | 26 | 1 0.158 2 ==> 1 |
| | 63 | 1 0.136 2 -> 0 | | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 |
| | 73 | 1 0.083 1 ==> 2 | node_115 --> node_114 | 34 | 1 0.061 1 ==> 0 |
| | 101 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 39 | 1 0.037 0 -> 1 |
| | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 59 | 1 0.056 1 -> 0 |
| | 132 | 1 0.133 0 ==> 2 | | 72 | 1 0.059 1 -> 0 |
| | 135 | 1 0.056 0 -> 1 | | 87 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 157 | 1 0.074 0 -> 2 | | 110 | 1 0.087 1 -> 0 |
| node_185 --> node_184 | 7 | 1 0.125 1 -> 0 | | 126 | 1 0.080 0 -> 1 |
| | 16 | 1 0.048 1 -> 0 | | 132 | 1 0.133 2 -> 1 |
| | 18 | 1 0.100 0 ==> 1 | | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 24 | 1 0.071 0 -> 1 | | 157 | 1 0.074 2 -> 0 |
| | 26 | 1 0.158 1 -> 2 | node_114 --> node_113 | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 |
| | 27 | 1 0.200 0 ==> 1 | | 16 | 1 0.048 1 -> 0 |
| | 34 | 1 0.061 1 -> 0 | | 41 | 1 0.067 1 -> 0 |
| | 63 | 1 0.136 0 -> 1 | | 56 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 66 | 1 0.333 0 ==> 1 | | 65 | 1 0.063 1 -> 0 |
| | 71 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 94 | 1 0.250 1 ==> 2 |
| | 88 | 1 0.054 2 -> 0 | | 96 | 1 0.034 1 -> 0 |
| | 93 | 1 0.059 0 ==> 1 | | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| | 103 | 1 0.036 1 -> 0 | | 120 | 1 0.043 0 -> 1 |
| | 131 | 1 0.111 0 -> 1 | node_113 --> node_107 | 18 | 1 0.100 0 -> 1 |
| | 136 | 1 0.500 0 ==> 1 | | 76 | 1 0.100 0 -> 1 |
| node_184 --> node_181 | 151 | 1 0.063 1 -> 0 | | 124 | 1 0.200 0 ==> 2 |
| | 2 | 1 0.043 1 -> 0 | | 137 | 1 0.111 0 -> 1 |
| | 14 | 1 0.056 0 ==> 1 | node_107 --> node_106 | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 42 | 1 0.167 2 -> 1 | | 76 | 1 0.100 1 -> 2 |
| | 60 | 1 0.063 0 -> 1 | | 110 | 1 0.087 0 -> 1 |
| | 76 | 1 0.100 2 -> 0 | | 139 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| | 90 | 1 0.143 1 ==> 2 | | 141 | 1 0.200 1 -> 0 |
| | 137 | 1 0.111 0 ==> 1 | node_106 --> node_105 | 4 | 1 0.050 1 ==> 0 |
| node_181 --> node_179 | 16 | 1 0.048 0 -> 1 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 28 | 1 0.105 2 -> 1 | | 34 | 1 0.061 0 ==> 1 |
| | 116 | 1 0.500 0 ==> 1 | | 56 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| | 122 | 1 0.273 0 ==> 1 | | 65 | 1 0.063 0 -> 1 |
| node_179 --> node_176 | 4 | 1 0.050 1 -> 0 | | 88 | 1 0.054 0 -> 2 |
| | 42 | 1 0.167 1 -> 2 | | 112 | 1 0.083 1 -> 2 |
| | 65 | 1 0.063 1 -> 0 | | 147 | 1 0.115 1 ==> 2 |
| | 88 | 1 0.054 0 -> 2 | node_105 --> node_104 | 16 | 1 0.048 0 ==> 1 |
| | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 | | 28 | 1 0.105 1 ==> 0 |
| | 159 | 1 0.071 0 -> 2 | | 29 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| node_176 --> node_173 | 21 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 72 | 1 0.059 0 -> 1 |
| | 73 | 1 0.083 2 ==> 1 | | 73 | 1 0.083 1 -> 0 |
| | 83 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 76 | 1 0.100 2 -> 0 |
| | 103 | 1 0.036 0 -> 1 | | 87 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| | 132 | 1 0.133 2 ==> 1 | | 91 | 1 0.100 1 -> 0 |
| | 138 | 1 0.067 0 -> 1 | | 92 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 148 | 1 0.125 0 -> 2 | | 96 | 1 0.034 0 -> 1 |
| node_173 --> node_172 | 44 | 1 0.167 1 -> 0 | | 125 | 1 0.182 1 ==> 0 |
| | 65 | 1 0.063 0 -> 1 | | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| | 81 | 1 0.154 0 ==> 1 | | 137 | 1 0.111 1 -> 0 |
| | 84 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 140 | 1 0.231 2 -> 0 |
| | 96 | 1 0.034 1 ==> 0 | | 162 | 1 1.000 0 ==> 1 |
| | 159 | 1 0.071 2 -> 0 | node_104 --> node_102 | 2 | 1 0.043 0 -> 1 |
| node_172 --> node_171 | 14 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 21 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| | 18 | 1 0.100 1 ==> 2 | | 55 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| | 60 | 1 0.063 1 -> 0 | | 83 | 1 0.143 1 -> 0 |
| | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 | | 88 | 1 0.054 2 -> 0 |
| | 88 | 1 0.054 2 ==> 0 | | 103 | 1 0.036 1 -> 0 |
| | 103 | 1 0.036 1 -> 0 | | 112 | 1 0.083 2 -> 1 |
| | 112 | 1 0.083 1 ==> 2 | | 144 | 1 0.154 0 -> 1 |
| | 133 | 1 0.048 0 -> 1 | node_102 --> node_100 | 20 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| node_171 --> node_168 | 39 | 1 0.037 0 ==> 1 | | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 |
| | 147 | 1 0.115 0 ==> 1 | | 63 | 1 0.136 1 -> 0 |
| | 148 | 1 0.125 2 -> 0 | | 131 | 1 0.111 1 ==> 0 |
| node_168 --> node_167 | 34 | 1 0.061 0 -> 1 | | 133 | 1 0.048 0 -> 1 |
| | 44 | 1 0.167 0 -> 1 | | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 46 | 1 0.167 0 ==> 1 | | 147 | 1 0.115 2 -> 0 |
| | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 | | 151 | 1 0.063 0 -> 1 |
| | 75 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 165 | 1 0.125 0 -> 1 |
| | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | node_100 --> node_99 | 34 | 1 0.061 1 -> 2 |
| node_167 --> node_165 | 56 | 1 0.067 0 ==> 1 | | 37 | 1 0.136 3 -> 1 |
| | 59 | 1 0.056 0 -> 1 | | 42 | 1 0.167 2 -> 1 |
| | 120 | 1 0.043 0 -> 1 | | 52 | 1 0.143 1 -> 0 |
| node_165 --> node_121 | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 72 | 1 0.059 0 -> 1 | | 71 | 1 0.083 0 -> 1 |
| | 81 | 1 0.154 1 ==> 0 | | 72 | 1 0.059 1 -> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 -> 1 | | 76 | 1 0.100 0 -> 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | |
|----------------------------|--------------------|-------------------------------|-----|--------------------|
| 77 | 1 0.182 0 --> 1 | node_101 --> Tetragnopterus | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 83 | 1 0.143 0 --> 1 | | 17 | 1 0.250 1 ==> 0 |
| 89 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 |
| 96 | 1 0.034 1 --> 0 | | 73 | 1 0.083 0 --> {12} |
| 126 | 1 0.080 1 --> 0 | | 87 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| 129 | 1 0.667 1 ==> 0 | | 91 | 1 0.100 0 --> 1 |
| 134 | 1 0.077 0 ==> 1 | | 92 | 1 0.043 1 ==> 0 |
| 144 | 1 0.154 1 --> 0 | | 96 | 1 0.034 1 --> 0 |
| 148 | 1 0.125 0 --> 2 | | 104 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| 150 | 1 0.167 1 ==> 0 | | 110 | 1 0.087 1 ==> 2 |
| node_99 --> Serrasalmus | 2 1 0.043 1 --> 0 | | 111 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 7 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 |
| 9 | 1 0.083 1 ==> 0 | node_104 --> node_103 | 18 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| 14 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 18 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 60 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 26 | 1 0.158 1 ==> 0 | | 75 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| 30 | 1 0.500 0 ==> 2 | | 94 | 1 0.250 2 ==> 1 |
| 32 | 1 0.200 1 ==> 2 | | 122 | 1 0.273 1 ==> 2 |
| 49 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 149 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 65 | 1 0.063 1 ==> 0 | | 157 | 1 0.074 0 --> 2 |
| 66 | 1 0.333 1 ==> 0 | node_103 --> Poptellaparaguay | 14 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 68 | 1 0.095 0 ==> 1 | | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 73 | 1 0.083 0 --> 1 | | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 |
| 79 | 1 0.333 0 ==> 1 | | 47 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| 81 | 1 0.154 0 ==> 1 | | 59 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 84 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| 88 | 1 0.054 0 ==> 1 | | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 |
| 93 | 1 0.059 1 ==> 0 | | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 |
| 94 | 1 0.250 2 ==> 0 | | 73 | 1 0.083 0 --> 1 |
| 100 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 140 | 1 0.231 0 --> 2 |
| 103 | 1 0.036 0 --> 1 | | 141 | 1 0.200 0 ==> 2 |
| 106 | 1 0.250 0 ==> 1 | | 163 | 1 0.333 0 ==> 1 |
| 110 | 1 0.087 1 ==> 2 | node_103 --> Stethaprioneryth | 3 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| 112 | 1 0.083 1 ==> 2 | | 5 | 1 0.250 0 ==> 1 |
| 121 | 1 0.231 2 ==> 3 | | 7 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 122 | 1 0.273 1 ==> 3 | | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 132 | 1 0.133 1 ==> 2 | | 24 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| 153 | 1 0.667 0 ==> 1 | | 41 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| 157 | 1 0.074 0 --> 2 | | 63 | 1 0.136 1 ==> 0 |
| 163 | 1 0.333 0 ==> 1 | | 72 | 1 0.059 1 --> 0 |
| 164 | 1 1.000 0 ==> 1 | | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 165 | 1 0.125 1 --> 0 | | 131 | 1 0.111 1 ==> 0 |
| node_99 --> Roeboides | 27 1 0.200 1 ==> 0 | | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| 31 | 1 0.375 0 ==> 3 | node_105 --> Hemigrammus | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| 50 | 1 0.083 1 ==> 0 | preto | 26 | 1 0.158 1 ==> 2 |
| 59 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 |
| 60 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 104 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| 70 | 1 0.040 1 ==> 0 | | 120 | 1 0.043 1 --> 0 |
| 74 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 124 | 1 0.200 2 ==> 0 |
| 90 | 1 0.143 2 ==> 0 | | 133 | 1 0.048 0 ==> 1 |
| 95 | 1 0.250 1 ==> 0 | | 150 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 |
| 133 | 1 0.048 1 --> 0 | node_106 --> Moenkhausias | 60 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 147 | 1 0.115 0 --> 3 | sanct | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| node_100 --> Psellorammus | 10 1 0.038 1 ==> 0 | kenn | 83 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 26 | 1 0.158 1 ==> 3 | | 90 | 1 0.143 2 ==> 1 |
| 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 111 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 |
| 41 | 1 0.067 0 ==> 2 | | 141 | 1 0.200 0 --> 2 |
| 91 | 1 0.100 0 --> 1 | | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| 94 | 1 0.250 2 ==> 1 | | 157 | 1 0.074 0 --> 1 |
| 98 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| 140 | 1 0.231 0 --> 2 | node_107 --> Hemigrammus | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| 141 | 1 0.200 0 ==> 2 | thapo | 18 | 1 0.100 1 --> 2 |
| 147 | 1 0.115 0 --> 1 | | 29 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| 159 | 1 0.071 0 ==> 1 | | 43 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| node_102 --> node_101 | 15 1 0.333 0 ==> 1 | | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| 68 | 1 0.095 0 --> 1 | | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 |
| 84 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 |
| 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | | 73 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 163 | 1 0.333 0 ==> 1 | | 77 | 1 0.182 0 ==> 1 |
| node_101 --> Gymnocorymbus | 2 1 0.043 1 --> 0 | | 89 | 1 0.043 1 ==> 0 |
| 26 | 1 0.158 1 ==> 2 | | 90 | 1 0.143 2 ==> 0 |
| 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | | 120 | 1 0.043 1 --> 0 |
| 41 | 1 0.067 0 ==> 1 | | 140 | 1 0.231 2 ==> 1 |
| 47 | 1 0.200 0 ==> 1 | | 157 | 1 0.074 0 --> 2 |
| 59 | 1 0.056 0 ==> 1 | node_113 --> node_112 | 21 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 60 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| 68 | 1 0.095 1 --> 2 | | 83 | 1 0.143 1 --> 0 |
| 70 | 1 0.040 1 ==> 0 | | 88 | 1 0.054 0 --> 2 |
| 75 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 110 | 1 0.087 0 ==> 2 |
| 103 | 1 0.036 0 --> 1 | | 112 | 1 0.083 1 --> 2 |
| 121 | 1 0.231 2 ==> 3 | | 132 | 1 0.133 1 --> 2 |
| 143 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| 149 | 1 0.125 0 ==> 1 | node_112 --> node_108 | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 157 | 1 0.074 0 --> 2 | | 16 | 1 0.048 0 --> 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------------------|
| 27 | 1 0.200 1 ==> 0 | 45 | 1 0.250 2 -> 0 |
| 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | 46 | 1 0.167 1 -> 2 |
| 41 | 1 0.067 0 -> 1 | 65 | 1 0.063 0 -> 1 |
| 55 | 1 0.071 0 ==> 1 | 90 | 1 0.143 0 -> 2 |
| 65 | 1 0.063 0 -> 1 | 94 | 1 0.250 2 -> 1 |
| 82 | 1 0.500 0 ==> 1 | 95 | 1 0.250 0 -> 1 |
| 84 | 1 0.083 1 ==> 0 | 132 | 1 0.133 0 -> 1 |
| 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| 159 | 1 0.071 0 ==> 2 | 159 | 1 0.071 0 -> 1 |
| node_108 --> Astyanaxmexicanu | 25 1 0.222 0 ==> 2 | node_109 --> Oligosarcuspinto | 2 1 0.043 1 -> 0 |
| 46 | 1 0.167 1 ==> 0 | 7 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 76 | 1 0.100 0 ==> 1 | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 79 | 1 0.333 0 ==> 2 | 10 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| 88 | 1 0.054 2 -> {01} | 42 | 1 0.167 2 ==> 1 |
| 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| 131 | 1 0.111 1 ==> 0 | 63 | 1 0.136 0 ==> 1 |
| 133 | 1 0.048 0 ==> 1 | 71 | 1 0.083 1 -> 0 |
| 140 | 1 0.231 2 ==> 1 | 73 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 151 | 1 0.063 0 ==> 1 | 75 | 1 0.083 0 -> 2 |
| node_108 --> Astyanaxaltipara | 7 1 0.125 0 ==> 1 | 77 | 1 0.182 0 ==> 2 |
| 20 | 1 0.143 1 ==> 0 | 79 | 1 0.333 0 ==> 2 |
| 28 | 1 0.105 1 ==> 0 | 94 | 1 0.250 1 -> 3 |
| 29 | 1 0.200 0 ==> 1 | 110 | 1 0.087 2 ==> 1 |
| 32 | 1 0.200 1 ==> 2 | 112 | 1 0.083 2 -> 1 |
| 47 | 1 0.200 0 ==> 1 | 141 | 1 0.200 1 ==> 2 |
| 56 | 1 0.067 0 ==> 1 | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 72 | 1 0.059 0 ==> 1 | 148 | 1 0.125 2 -> 0 |
| 92 | 1 0.043 0 ==> 1 | 159 | 1 0.071 1 -> 2 |
| 120 | 1 0.043 1 -> 0 | node_109 --> Phenacogasterfra | 4 1 0.050 1 ==> 0 |
| 141 | 1 0.200 1 ==> 2 | 8 | 1 0.222 1 ==> 0 |
| 148 | 1 0.125 0 ==> 1 | 18 | 1 0.100 1 ==> 2 |
| node_112 --> node_111 | 10 1 0.038 1 ==> 0 | 26 | 1 0.158 1 ==> 3 |
| 32 | 1 0.200 1 ==> 0 | 34 | 1 0.061 1 -> 2 |
| 37 | 1 0.136 3 -> 1 | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 38 | 1 0.250 1 ==> 0 | 37 | 1 0.136 1 ==> 0 |
| 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 63 | 1 0.136 1 ==> 0 | 52 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 90 | 1 0.143 2 -> 0 | 60 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 95 | 1 0.250 1 -> 0 | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 |
| 103 | 1 0.036 1 ==> 0 | 76 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| 148 | 1 0.125 0 -> 2 | 84 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| node_111 --> Bryconexodonjuru | 4 1 0.050 1 ==> 0 | 88 | 1 0.054 2 -> 1 |
| 26 | 1 0.158 1 ==> 0 | 101 | 1 0.143 0 -> 1 |
| 28 | 1 0.105 1 ==> 0 | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 |
| 31 | 1 0.375 0 ==> 3 | 105 | 1 0.150 2 ==> 3 |
| 37 | 1 0.136 1 -> 2 | 147 | 1 0.115 1 ==> 3 |
| 47 | 1 0.200 0 ==> 2 | 165 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 67 | 1 0.100 0 ==> 2 | node_114 --> Moenkhausiaxingu | 27 1 0.200 1 ==> 0 |
| 68 | 1 0.095 0 ==> 2 | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 |
| 73 | 1 0.083 1 ==> 2 | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 83 | 1 0.143 0 -> 1 | 111 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 91 | 1 0.100 1 ==> 0 | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| 104 | 1 0.038 1 ==> 0 | 148 | 1 0.125 0 ==> 2 |
| 106 | 1 0.250 0 ==> 2 | node_115 --> Moenkhausiainter | 2 1 0.043 0 ==> 1 |
| 112 | 1 0.083 2 -> 1 | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| 133 | 1 0.048 0 ==> 1 | 47 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| node_111 --> node_110 | 2 1 0.043 0 -> 1 | 105 | 1 0.150 2 ==> 0 |
| 18 | 1 0.100 0 ==> 1 | 147 | 1 0.115 1 ==> 0 |
| 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | 158 | 1 0.364 0 ==> 2 |
| 71 | 1 0.083 0 -> 1 | node_118 --> node_117 | 10 1 0.038 1 ==> 0 |
| 75 | 1 0.083 1 -> 0 | 88 | 1 0.054 0 ==> 2 |
| 87 | 1 0.100 0 ==> 1 | 96 | 1 0.034 1 -> 0 |
| 101 | 1 0.143 1 -> 0 | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| 122 | 1 0.273 1 ==> 0 | node_117 --> node_116 | 34 1 0.061 1 ==> 0 |
| 131 | 1 0.111 1 ==> 0 | 35 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| 132 | 1 0.133 2 -> 0 | 44 | 1 0.167 1 -> 0 |
| node_110 --> Hollandichthysper | 14 1 0.056 0 ==> 1 | 46 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| 16 | 1 0.048 0 -> 1 | 52 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 25 | 1 0.222 0 ==> 1 | 59 | 1 0.056 1 -> 0 |
| 53 | 1 0.154 2 ==> 0 | 101 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 74 | 1 0.143 0 ==> 1 | 108 | 1 0.118 0 ==> 1 |
| 88 | 1 0.054 2 -> 0 | 151 | 1 0.063 0 -> 1 |
| 92 | 1 0.043 0 ==> 1 | 157 | 1 0.074 2 ==> 0 |
| 97 | 1 0.333 1 ==> 0 | node_116 --> Deuterodoniguape | 55 1 0.071 0 ==> 1 |
| 109 | 1 0.111 0 ==> 1 | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| 110 | 1 0.087 2 ==> 0 | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | node_116 --> Astyanaxjacobina | 4 1 0.050 0 ==> 1 |
| 115 | 1 0.133 0 ==> 2 | 18 | 1 0.100 2 ==> 1 |
| 124 | 1 0.200 0 ==> 2 | 21 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 137 | 1 0.111 0 ==> 1 | 39 | 1 0.037 0 -> 1 |
| 147 | 1 0.115 1 ==> 2 | 74 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| 150 | 1 0.167 1 ==> 0 | 88 | 1 0.054 2 ==> 1 |
| 157 | 1 0.074 0 ==> 2 | 89 | 1 0.043 1 ==> 0 |
| node_110 --> node_109 | 29 1 0.200 0 ==> 1 | 90 | 1 0.143 2 ==> 1 |
| 34 | 1 0.061 0 -> 1 | 92 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------------|-----|-----------------|
| 96 | 1 0.034 0 --> 1 | | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 157 | 1 0.074 2 ==> 0 |
| 120 | 1 0.043 0 ==> 1 | node_149 --> node_144 | 6 | 1 0.167 0 ==> 2 |
| 131 | 1 0.111 1 ==> 0 | | 34 | 1 0.061 1 --> 0 |
| 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 69 | 1 0.182 0 ==> 2 |
| 140 | 1 0.231 2 ==> 1 | | 73 | 1 0.083 1 --> 0 |
| 150 | 1 0.167 1 ==> 0 | | 96 | 1 0.034 0 --> 1 |
| node_117 --> Jupiabapolylepis 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | node_144 --> node_142 | 26 | 1 0.158 2 ==> 3 |
| 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 88 | 1 0.054 0 --> 2 |
| 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 109 | 1 0.111 0 ==> 1 |
| 43 | 1 0.077 1 ==> 0 | node_142 --> node_136 | 28 | 1 0.105 1 ==> 2 |
| 60 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 133 | 1 0.048 0 ==> 1 |
| 67 | 1 0.100 0 ==> 1 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| 72 | 1 0.059 1 --> 0 | node_136 --> node_135 | 4 | 1 0.050 0 --> 1 |
| 76 | 1 0.100 0 ==> 2 | | 14 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| 103 | 1 0.036 1 ==> 0 | | 36 | 1 0.056 1 --> 0 |
| 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | | 73 | 1 0.083 0 --> 1 |
| 122 | 1 0.273 1 ==> 0 | | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 |
| 133 | 1 0.048 1 ==> 0 | | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | | 147 | 1 0.115 0 ==> 1 |
| 147 | 1 0.115 1 ==> 3 | node_135 --> node_134 | 6 | 1 0.167 2 ==> 3 |
| 148 | 1 0.125 0 ==> 2 | | 69 | 1 0.182 2 ==> 1 |
| 149 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| node_121 --> node_120 | 18 1 0.100 2 ==> 1 | node_134 --> node_131 | 157 | 1 0.074 0 --> 1 |
| 24 | 1 0.071 1 --> 0 | | 2 | 1 0.043 0 --> 1 |
| 28 | 1 0.105 1 ==> 2 | | 4 | 1 0.050 1 --> 0 |
| 43 | 1 0.077 1 --> 0 | | 34 | 1 0.061 0 ==> 2 |
| 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 37 | 1 0.136 3 --> 2 |
| 151 | 1 0.063 0 --> 1 | | 96 | 1 0.034 1 ==> 0 |
| 159 | 1 0.071 0 --> 2 | | 108 | 1 0.118 0 --> 1 |
| node_120 --> Hemigrammusnewbo | 56 1 0.067 1 ==> 0 | | 122 | 1 0.273 1 ==> 0 |
| 59 | 1 0.056 1 --> 0 | | 138 | 1 0.067 1 --> 0 |
| 67 | 1 0.100 0 ==> 1 | | 145 | 1 0.067 0 --> 1 |
| 73 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 157 | 1 0.074 1 --> 2 |
| 87 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 159 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| 157 | 1 0.074 2 ==> 1 | node_131 --> node_126 | 74 | 1 0.143 0 --> 1 |
| node_120 --> node_119 | 4 1 0.050 0 ==> 1 | | 78 | 1 0.500 0 ==> 1 |
| 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 132 | 1 0.133 1 ==> 2 |
| 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | node_126 --> node_125 | 37 | 1 0.136 2 --> 3 |
| 37 | 1 0.136 3 ==> 2 | | 46 | 1 0.167 1 --> 0 |
| 45 | 1 0.250 2 --> 0 | | 67 | 1 0.100 0 --> 1 |
| 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 68 | 1 0.095 0 --> 1 |
| 76 | 1 0.100 0 --> 2 | | 80 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| 88 | 1 0.054 0 --> 2 | | 88 | 1 0.054 2 --> 0 |
| 89 | 1 0.043 1 --> 0 | | 89 | 1 0.043 0 --> 1 |
| 90 | 1 0.143 2 ==> 1 | | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 |
| 93 | 1 0.059 1 ==> 0 | | 138 | 1 0.067 0 --> 1 |
| 110 | 1 0.087 1 ==> 2 | node_125 --> node_124 | 2 | 1 0.043 1 --> 0 |
| node_119 --> Hemigrammuscylin | 14 1 0.056 0 ==> 1 | | 8 | 1 0.222 1 ==> 0 |
| 43 | 1 0.077 0 --> 1 | | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| 46 | 1 0.167 1 ==> 3 | | 55 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| 54 | 1 0.250 1 ==> 0 | | 59 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| 70 | 1 0.040 1 ==> 0 | | 84 | 1 0.083 1 --> 0 |
| 72 | 1 0.059 1 --> 0 | | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 |
| 103 | 1 0.036 1 ==> 0 | | 125 | 1 0.182 1 --> 2 |
| 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 121 | 1 0.231 2 ==> 1 | node_124 --> Bryconellapallid 3 | 3 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| 132 | 1 0.133 2 ==> 1 | | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 |
| 133 | 1 0.048 1 ==> 0 | | 14 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | | 34 | 1 0.061 2 ==> 1 |
| 146 | 1 0.167 0 ==> 1 | | 46 | 1 0.167 0 --> 2 |
| 151 | 1 0.063 1 --> 0 | | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 156 | 1 0.667 0 ==> 2 | | 56 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| 159 | 1 0.071 2 --> 0 | | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| node_119 --> Hemigrammuskoli 6 | 1 0.167 0 ==> 2 | | 63 | 1 0.136 1 ==> 2 |
| 20 | 1 0.143 1 ==> 0 | | 122 | 1 0.273 0 ==> 1 |
| 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 |
| 24 | 1 0.071 0 --> 1 | node_124 --> node_123 | 6 | 1 0.167 3 --> 1 |
| 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 25 | 1 0.222 0 --> 1 |
| 63 | 1 0.136 1 ==> 0 | | 35 | 1 0.125 1 --> 0 |
| 91 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 42 | 1 0.167 2 --> 1 |
| 92 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 44 | 1 0.167 1 --> 0 |
| 94 | 1 0.250 1 ==> 3 | | 57 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| 96 | 1 0.034 1 --> 0 | | 60 | 1 0.063 1 ==> 0 |
| 108 | 1 0.118 0 ==> 1 | | 67 | 1 0.100 1 --> 0 |
| 111 | 1 0.143 1 ==> 0 | | 68 | 1 0.095 1 --> 0 |
| 124 | 1 0.200 0 ==> 2 | | 71 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 88 | 1 0.054 0 --> 2 |
| 157 | 1 0.074 2 ==> 0 | | 89 | 1 0.043 1 --> 0 |
| node_165 --> node_164 | 14 1 0.056 0 --> 1 | | 92 | 1 0.043 1 --> 0 |
| 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 104 | 1 0.038 0 --> 1 |
| node_164 --> node_162 | 19 1 0.083 0 ==> 1 | | 108 | 1 0.118 1 --> 2 |
| 60 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 123 | 1 0.250 0 --> 1 |
| node_162 --> node_151 | 147 1 0.115 1 ==> 0 | | 138 | 1 0.067 1 --> 0 |
| node_151 --> node_149 | 92 1 0.043 0 --> 1 | | 145 | 1 0.067 1 --> 0 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|--------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| | 147 | 1 0.115 1 --> 0 | 69 | 1 0.182 1 ==> 2 | |
| node_123 --> node_122 | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 | |
| | 19 | 1 0.083 1 --> 0 | 94 | 1 0.250 1 ==> 2 | |
| | 20 | 1 0.143 1 ==> 0 | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | |
| | 21 | 1 0.143 1 --> 0 | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | |
| | 31 | 1 0.375 0 --> 1 | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | |
| | 37 | 1 0.136 3 --> 2 | 157 | 1 0.074 2 --> 0 | |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 2 | 158 | 1 0.364 0 ==> 2 | |
| | 53 | 1 0.154 2 --> 1 | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 | |
| | 63 | 1 0.136 1 --> 3 | node_131 --> node_130 | 10 | 1 0.038 1 --> 0 |
| | 64 | 1 0.400 0 --> 1 | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | |
| | 73 | 1 0.083 1 --> 0 | 81 | 1 0.154 1 --> 2 | |
| | 84 | 1 0.083 0 --> 1 | 88 | 1 0.054 2 --> 1 | |
| | 93 | 1 0.059 0 ==> 1 | 108 | 1 0.118 1 --> 2 | |
| | 106 | 1 0.250 0 ==> 1 | 109 | 1 0.111 1 ==> 0 | |
| | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | 110 | 1 0.087 1 ==> 2 | |
| | 119 | 1 0.500 0 ==> 1 | 113 | 1 0.063 0 --> 1 | |
| | 124 | 1 0.200 0 ==> 2 | node_130 --> node_127 | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | 26 | 1 0.158 3 ==> 2 | |
| | 127 | 1 0.500 0 ==> 1 | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | |
| | 129 | 1 0.667 1 ==> 2 | 146 | 1 0.167 0 ==> 1 | |
| | 139 | 1 0.333 1 ==> 2 | 155 | 1 0.222 0 ==> 2 | |
| | 140 | 1 0.231 1 ==> 3 | 156 | 1 0.667 0 ==> 1 | |
| node_122 --> Coptobryconbilin | 161 | 1 1.000 0 ==> 1 | node_127 --> Hemigrammusbello | 2 | 1 0.043 1 --> 0 |
| | 6 | 1 0.167 1 --> 3 | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | |
| | 8 | 1 0.222 0 ==> 1 | 28 | 1 0.105 2 ==> 1 | |
| | 32 | 1 0.200 1 ==> 2 | 37 | 1 0.136 2 --> 3 | |
| | 42 | 1 0.167 1 --> 2 | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 | |
| | 48 | 1 0.500 1 ==> 0 | 81 | 1 0.154 2 --> 1 | |
| | 68 | 1 0.095 0 --> 1 | 92 | 1 0.043 1 ==> 0 | |
| | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | |
| | 88 | 1 0.054 2 ==> 1 | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 | |
| | 90 | 1 0.143 2 ==> {01} | 113 | 1 0.063 1 --> 0 | |
| | 108 | 1 0.118 2 --> 0 | 138 | 1 0.067 0 --> 1 | |
| | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 | node_127 --> Hemigrammusorthu | 5 | 1 0.250 0 ==> 1 |
| | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 | 10 | 1 0.038 0 --> 1 | |
| | 122 | 1 0.273 0 ==> 1 | 56 | 1 0.067 1 ==> 0 | |
| | 135 | 1 0.056 0 ==> 1 | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 | |
| | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 | 108 | 1 0.118 2 --> 1 | |
| node_122 --> Grunduluscochae | 155 | 1 0.222 0 ==> 2 | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | |
| | 10 | 1 0.038 0 ==> 1 | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | |
| | 11 | 1 0.200 0 ==> 1 | 148 | 1 0.125 0 ==> 2 | |
| | 17 | 1 0.250 1 ==> 0 | node_130 --> node_129 | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 18 | 1 0.100 2 ==> 1 | 19 | 1 0.083 1 ==> 0 | |
| | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | |
| | 31 | 1 0.375 1 --> 2 | 45 | 1 0.250 2 ==> 0 | |
| | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | 46 | 1 0.167 1 ==> 2 | |
| | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 | 53 | 1 0.154 2 --> 0 | |
| | 52 | 1 0.143 1 ==> 0 | 54 | 1 0.250 1 --> 0 | |
| | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 | 77 | 1 0.182 0 --> 1 | |
| | 64 | 1 0.400 1 --> 2 | 145 | 1 0.067 1 --> 0 | |
| | 89 | 1 0.043 0 --> 1 | 147 | 1 0.115 1 ==> 0 | |
| | 92 | 1 0.043 0 --> 1 | 150 | 1 0.167 1 ==> 0 | |
| | 94 | 1 0.250 1 ==> 2 | node_129 --> node_128 | 2 | 1 0.043 1 --> 0 |
| | 96 | 1 0.034 0 ==> 1 | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 | |
| | 104 | 1 0.038 1 --> 0 | 6 | 1 0.167 3 ==> 0 | |
| | 121 | 1 0.231 2 ==> 3 | 8 | 1 0.222 1 ==> 0 | |
| | 132 | 1 0.133 2 ==> 0 | 14 | 1 0.056 0 ==> 1 | |
| | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | |
| | 147 | 1 0.115 0 --> 1 | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | |
| node_123 --> Paracheirodonaxe | 150 | 1 0.167 1 ==> 0 | 41 | 1 0.067 0 ==> 2 | |
| | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 | |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 2 | 52 | 1 0.143 1 ==> 0 | |
| | 25 | 1 0.222 1 --> 2 | 63 | 1 0.136 1 ==> 0 | |
| | 34 | 1 0.061 2 ==> 0 | 76 | 1 0.100 0 ==> 2 | |
| | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 | 83 | 1 0.143 1 ==> 2 | |
| | 121 | 1 0.231 2 ==> 1 | 84 | 1 0.083 1 ==> 0 | |
| | 125 | 1 0.182 2 --> 1 | 98 | 1 0.083 1 ==> 0 | |
| | 132 | 1 0.133 2 ==> 1 | 118 | 1 1.000 0 ==> 1 | |
| | 144 | 1 0.154 0 ==> 2 | 125 | 1 0.182 1 ==> 2 | |
| | 165 | 1 0.125 0 ==> 1 | 165 | 1 0.125 0 ==> 1 | |
| node_125 --> Hemigrammusyinyan | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | node_128 --> Hemigrammusmimus | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 1 | | | 65 | 1 0.063 1 ==> 0 | |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 | |
| | 46 | 1 0.167 0 --> 3 | 69 | 1 0.182 1 ==> 0 | |
| | 96 | 1 0.034 0 ==> 1 | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | |
| | 108 | 1 0.118 1 --> 0 | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | |
| | 126 | 1 0.080 1 ==> 2 | 81 | 1 0.154 2 --> 1 | |
| | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 | 96 | 1 0.034 0 ==> 1 | |
| | 147 | 1 0.115 1 ==> 2 | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | |
| | 149 | 1 0.125 0 ==> 1 | 108 | 1 0.118 2 --> 1 | |
| node_126 --> Hyphessobryconco | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 | 110 | 1 0.087 2 ==> 0 | |
| | 26 | 1 0.158 3 ==> 2 | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 | |
| | 28 | 1 0.105 2 ==> 1 | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | |
| | 34 | 1 0.061 2 ==> 1 | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 | |
| | 47 | 1 0.200 0 ==> 1 | 156 | 1 0.667 0 ==> 2 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|-------------------------------|-----|--------------------|-------------------------------|-----|-----------------|
| | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | node_140 --> node_139 | 19 | 1 0.083 1 --> 0 |
| node_128 --> Microschemobryco | 3 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 28 | 1 0.105 1 ==> 2 |
| | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | | 55 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| | 25 | 1 0.222 0 ==> 2 | | 71 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| | 42 | 1 0.167 2 ==> 1 | | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 |
| | 77 | 1 0.182 1 --> 0 | | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 |
| | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 | | 145 | 1 0.067 0 --> 1 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 158 | 1 0.364 0 --> 2 |
| | 107 | 1 1.000 1 ==> 0 | node_139 --> node_138 | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 |
| | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 6 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 137 | 1 0.111 1 ==> 0 | | 11 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| | 138 | 1 0.067 0 --> 1 | | 69 | 1 0.182 2 ==> 0 |
| node_129 --> Hyphessobryconei | 34 | 1 0.061 2 ==> 1 | | 88 | 1 0.054 1 --> 0 |
| | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 108 | 1 0.118 1 --> 0 |
| | 64 | 1 0.400 0 ==> 2 | | 125 | 1 0.182 1 ==> 2 |
| | 69 | 1 0.182 1 ==> 2 | | 133 | 1 0.048 0 --> 1 |
| | 88 | 1 0.054 1 --> 2 | | 142 | 1 1.000 0 ==> 1 |
| | 94 | 1 0.250 1 ==> 3 | | 158 | 1 0.364 2 --> 3 |
| | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 |
| | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | node_138 --> Hemigrammusblehe | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 158 | 1 0.364 0 ==> 2 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| node_134 --> node_133 | 55 | 1 0.071 0 --> 1 | | 34 | 1 0.061 2 --> 0 |
| | 56 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 36 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 46 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 92 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 56 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 144 | 1 0.154 0 --> 1 | | 60 | 1 0.063 1 ==> 0 |
| | 155 | 1 0.222 0 ==> 2 | | 121 | 1 0.231 2 ==> 0 |
| node_133 --> Hemigrammusschma | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | node_138 --> node_137 | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| | 26 | 1 0.158 3 ==> 2 | | 19 | 1 0.083 0 --> 1 |
| | 28 | 1 0.105 2 ==> 1 | | 35 | 1 0.125 0 --> 1 |
| | 87 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 |
| | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 134 | 1 0.077 1 --> 0 |
| | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | | 153 | 1 0.667 0 ==> 3 |
| | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | node_137 --> Hemigrammusrhodo | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 41 | 1 0.067 1 ==> 2 |
| | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 59 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| node_133 --> node_132 | 81 | 1 0.154 1 ==> 2 | | 71 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 73 | 1 0.083 1 ==> 2 |
| | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | | 75 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| node_132 --> Hemigrammustride | 6 | 1 0.167 3 ==> 1 | | 81 | 1 0.154 1 ==> 0 |
| | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 2 | | 96 | 1 0.034 0 --> 1 |
| | 63 | 1 0.136 1 ==> 2 | | 110 | 1 0.087 1 ==> 0 |
| | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | node_137 --> Petitellageorgia | 42 | 1 0.167 2 ==> 1 |
| | 77 | 1 0.182 0 ==> 1 | | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 96 | 1 0.034 1 ==> 0 | | 54 | 1 0.250 1 ==> 0 |
| | 135 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 |
| | 144 | 1 0.154 1 --> 0 | | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 147 | 1 0.115 1 ==> 0 | node_139 --> Hyphessobrycondi | 12 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| node_132 --> Hemigrammusvorde | 84 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 26 | 1 0.158 3 ==> 2 |
| | 88 | 1 0.054 2 --> {01} | | 32 | 1 0.200 1 ==> 2 |
| | 108 | 1 0.118 0 ==> 2 | | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 125 | 1 0.182 1 ==> 2 | | 63 | 1 0.136 1 ==> 0 |
| | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 | | 75 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| node_135 --> Hemigrammushyanu | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 76 | 1 0.100 0 ==> 2 |
| | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | | 92 | 1 0.043 0 --> 1 |
| | 60 | 1 0.063 1 ==> 0 | | 96 | 1 0.034 0 --> 1 |
| | 63 | 1 0.136 1 ==> 2 | | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 |
| | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 122 | 1 0.273 1 ==> 0 |
| | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 | | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 125 | 1 0.182 1 ==> 2 | | 146 | 1 0.167 0 ==> 1 |
| | 148 | 1 0.125 0 ==> 2 | node_140 --> Hemigrammusboese | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| node_136 --> Hemigrammusbrevi | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 5 | 1 0.250 0 ==> 1 | | 25 | 1 0.222 0 ==> 2 |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 68 | 1 0.095 0 ==> 1 |
| | 88 | 1 0.054 2 --> 0 | | 109 | 1 0.111 1 ==> 0 |
| | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | | 112 | 1 0.083 1 --> 2 |
| | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | | 121 | 1 0.231 2 ==> 1 |
| | 108 | 1 0.118 0 ==> 1 | | 157 | 1 0.074 0 ==> 1 |
| | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | node_141 --> Hemigrammusarua | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| node_142 --> node_141 | 6 | 1 0.167 2 ==> 1 | | 36 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 |
| | 35 | 1 0.125 1 --> 0 | | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 43 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| | 96 | 1 0.034 1 --> 0 | | 46 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 112 | 1 0.083 2 --> 1 | | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| node_141 --> node_140 | 34 | 1 0.061 0 --> 2 | node_151 --> node_150 | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 73 | 1 0.083 0 --> 1 | | 34 | 1 0.061 1 --> 2 |
| | 88 | 1 0.054 2 --> 1 | | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 92 | 1 0.043 1 --> 0 | | | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|-------------------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----|-----------------|
| | 108 | 1 0.118 0 --> 1 | | 88 | 1 0.054 0 --> 1 |
| | 53 | 1 0.154 2 ==> 0 | node_150 --> Hemigrammussilim | 28 | 1 0.105 1 ==> 2 |
| | 106 | 1 0.250 0 ==> 2 | | 67 | 1 0.100 0 ==> 2 |
| | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 73 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 147 | 1 0.115 0 ==> 3 | | 109 | 1 0.111 0 ==> 1 |
| | 155 | 1 0.222 0 ==> 2 | | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 |
| node_144 --> node_143 | 157 | 1 0.074 0 ==> 2 | | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | node_150 --> Hemigrammusgraci | 158 | 1 0.364 0 ==> 1 |
| | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| | 43 | 1 0.077 1 ==> 0 | | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 | | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 |
| | 120 | 1 0.043 1 --> 0 | | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 126 | 1 0.080 0 ==> 2 | | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 | | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 |
| | 147 | 1 0.115 0 ==> 2 | | 108 | 1 0.118 0 ==> 1 |
| node_143 --> Hemigrammuspulch | 149 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 110 | 1 0.087 1 ==> 0 |
| | 14 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | | 120 | 1 0.043 1 --> 0 |
| | 19 | 1 0.083 1 ==> 0 | node_162 --> node_161 | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 46 | 1 0.167 1 ==> 0 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 1 |
| | 60 | 1 0.063 1 ==> 0 | | 14 | 1 0.056 1 --> 0 |
| | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | | 41 | 1 0.067 1 --> 0 |
| | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 | | 96 | 1 0.034 0 --> 1 |
| | 77 | 1 0.182 0 ==> 1 | | 120 | 1 0.043 1 --> 0 |
| | 110 | 1 0.087 1 ==> 0 | | 152 | 1 1.000 0 ==> 1 |
| node_143 --> Hemigrammusharal | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | node_161 --> node_152 | 73 | 1 0.083 1 --> 0 |
| | 6 | 1 0.167 2 ==> 3 | | 92 | 1 0.043 0 --> 1 |
| | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 124 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 |
| | 28 | 1 0.105 1 ==> 2 | | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | | 153 | 1 0.667 0 ==> 2 |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 | | 154 | 1 1.000 0 ==> 1 |
| | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | node_152 --> Hemigrammusunili | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 | | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 34 | 1 0.061 1 ==> 2 |
| | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 | | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 |
| | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 47 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| node_149 --> node_148 | 146 | 1 0.167 0 ==> 1 | | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 |
| | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 | | 109 | 1 0.111 0 ==> 1 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 |
| node_148 --> node_147 | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 | node_152 --> Moenkahusiahemig | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 19 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 18 | 1 0.100 2 ==> 1 |
| | 43 | 1 0.077 1 --> 0 | | 19 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 --> 1 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 92 | 1 0.043 1 --> 0 | | 28 | 1 0.105 1 ==> 0 |
| node_147 --> Hemigrammusparan | 110 | 1 0.087 1 ==> 0 | | 41 | 1 0.067 0 --> 1 |
| | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 | | 43 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 |
| node_147 --> node_146 | 157 | 1 0.074 0 ==> 2 | | 88 | 1 0.054 0 ==> 1 |
| | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 67 | 1 0.100 0 --> 1 | | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| | 133 | 1 0.048 0 ==> 1 | | 137 | 1 0.111 1 ==> 0 |
| node_146 --> node_145 | 158 | 1 0.364 0 ==> 2 | node_161 --> node_160 | 6 | 1 0.167 0 ==> 3 |
| | 24 | 1 0.071 0 ==> 1 | | 34 | 1 0.061 1 --> 0 |
| | 36 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 36 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 39 | 1 0.037 0 ==> 1 | | 63 | 1 0.136 1 --> 0 |
| | 41 | 1 0.067 1 --> 0 | | 88 | 1 0.054 0 --> 2 |
| | 43 | 1 0.077 0 --> 1 | | 93 | 1 0.059 1 --> 0 |
| | 71 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 |
| | 89 | 1 0.043 1 --> 0 | | 144 | 1 0.154 0 ==> 1 |
| | 112 | 1 0.083 2 ==> 1 | | 150 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| node_145 --> Hemigrammusmargi | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 165 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 2 | 1 0.043 1 ==> 0 | node_160 --> Hyphessobryconbe | 26 | 1 0.158 2 ==> 3 |
| | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 | | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 |
| | 18 | 1 0.100 2 ==> 1 | | 63 | 1 0.136 0 --> 2 |
| | 27 | 1 0.200 1 ==> 0 | | 68 | 1 0.095 0 ==> 1 |
| | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 |
| | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| node_145 --> HemigrammusspAlt | 159 | 1 0.071 2 ==> 0 | | 77 | 1 0.182 0 ==> 1 |
| | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 83 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| | 67 | 1 0.100 1 --> 0 | | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 73 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| node_146 --> Moenkhausiabonit | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 14 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 76 | 1 0.100 0 ==> 1 | node_160 --> node_159 | 14 | 1 0.056 0 --> 1 |
| | 88 | 1 0.054 0 ==> 1 | | 50 | 1 0.083 1 --> 0 |
| | 104 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 53 | 1 0.154 2 ==> 0 |
| | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | | 56 | 1 0.067 1 --> 0 |
| | 120 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 96 | 1 0.034 1 --> 0 |
| | 137 | 1 0.111 1 ==> 0 | | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| node_148 --> Hemigrammusrodwa | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 |
| | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | | 104 | 1 0.038 1 ==> 0 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|---------------------------------|-----|--------------------|---------------------------------|-----|-----------------|
| | 121 | 1 0.231 2 ==> 1 | | 112 | 1 0.083 2 -> 1 |
| | 153 | 1 0.667 0 ==> 1 | | 149 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| node_159 --> node_158 | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | node_154 --> Hyphessobryconmi | 19 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 34 | 1 0.061 0 -> 1 | | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 |
| | 41 | 1 0.067 0 -> 1 | | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 |
| | 45 | 1 0.250 2 ==> 0 | | 59 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 70 | 1 0.040 0 -> 1 | | 63 | 1 0.136 0 -> 2 |
| | 93 | 1 0.059 0 -> 1 | | 64 | 1 0.400 1 -> 2 |
| | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 69 | 1 0.182 1 ==> 2 |
| | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 | | 70 | 1 0.040 0 -> 1 |
| | 145 | 1 0.067 0 -> 1 | | 105 | 1 0.150 1 ==> 2 |
| node_158 --> node_157 | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 | | 124 | 1 0.200 0 ==> 2 |
| | 46 | 1 0.167 1 ==> 3 | | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 |
| | 50 | 1 0.083 0 -> 1 | node_157 --> node_156 | 14 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 56 | 1 0.067 0 -> 1 | | 29 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| | 75 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 41 | 1 0.067 1 -> 0 |
| | 92 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 52 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 96 | 1 0.034 0 ==> 1 |
| | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | node_156 --> Hyphessobryconep | 30 | 1 0.500 0 ==> 2 |
| node_157 --> node_155 | 112 | 1 0.083 1 -> 2 | | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 69 | 1 0.182 0 ==> 1 | | 88 | 1 0.054 2 ==> 0 |
| | 70 | 1 0.040 1 -> 0 | | 121 | 1 0.231 2 ==> 1 |
| | 93 | 1 0.059 1 -> 0 | | 144 | 1 0.154 1 ==> 0 |
| | 120 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 148 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 145 | 1 0.067 1 -> 0 | node_156 --> Hyphessobryconer | 34 | 1 0.061 1 ==> 2 |
| node_155 --> node_153 | 43 | 1 0.077 1 -> 0 | | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 |
| | 53 | 1 0.154 0 ==> 2 | | 44 | 1 0.167 1 ==> 2 |
| | 63 | 1 0.136 0 -> 1 | | 98 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 148 | 1 0.125 0 -> 2 | | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 150 | 1 0.167 0 ==> 1 | | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 |
| | 165 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 112 | 1 0.083 2 -> 1 |
| node_153 --> Hyphessobryconco 2 | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | node_158 --> Hyphessobryconeq | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| | 6 | 1 0.167 3 ==> 1 | | 39 | 1 0.037 1 ==> 0 |
| | 8 | 1 0.222 1 ==> 2 | | 63 | 1 0.136 0 -> 1 |
| | 14 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 65 | 1 0.063 1 ==> 0 |
| | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | | 99 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 59 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 |
| | 73 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 74 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 81 | 1 0.154 1 ==> 2 | node_159 --> Hyphessobryconta 4 | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 |
| | 84 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 59 | 1 0.056 1 ==> 0 |
| | 92 | 1 0.043 1 ==> 0 | | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 |
| | 101 | 1 0.143 1 ==> 0 | | 140 | 1 0.231 1 ==> 2 |
| | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 | node_164 --> node_163 | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 |
| | 132 | 1 0.133 1 ==> 2 | | 110 | 1 0.087 1 ==> 0 |
| | 144 | 1 0.154 1 ==> 0 | | 124 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| | 147 | 1 0.115 1 ==> 0 | | 126 | 1 0.080 0 ==> 1 |
| node_153 --> Pristellamaxilla | 19 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 144 | 1 0.154 0 -> 2 |
| | 28 | 1 0.105 1 ==> 0 | | 148 | 1 0.125 0 -> 1 |
| | 32 | 1 0.200 1 ==> 0 | | 155 | 1 0.222 0 -> 1 |
| | 34 | 1 0.061 1 ==> 2 | node_163 --> Hemigrammuslunat | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 37 | 1 0.136 2 ==> {01} | | 34 | 1 0.061 1 ==> 2 |
| | 38 | 1 0.250 1 ==> 0 | | 59 | 1 0.056 1 -> 0 |
| | 71 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 69 | 1 0.182 0 ==> 2 |
| | 87 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 88 | 1 0.054 2 ==> 0 | | 133 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 90 | 1 0.143 2 ==> 1 | | 148 | 1 0.125 1 -> 2 |
| | 93 | 1 0.059 0 -> 1 | | 155 | 1 0.222 1 -> 2 |
| | 96 | 1 0.034 0 ==> 1 | node_163 --> Hemigrammusulrey | 18 | 1 0.100 2 ==> 0 |
| | 98 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 26 | 1 0.158 2 ==> 1 |
| | 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 133 | 1 0.048 0 ==> 1 | | 44 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 70 | 1 0.040 0 ==> 1 |
| | 143 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 83 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 88 | 1 0.054 0 ==> 2 |
| | 153 | 1 0.667 1 ==> 4 | | 90 | 1 0.143 2 ==> 1 |
| | 155 | 1 0.222 0 ==> 2 | | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| node_155 --> node_154 | 5 | 1 0.250 0 ==> 1 | | 138 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 24 | 1 0.071 0 ==> 1 | | 150 | 1 0.167 1 ==> 2 |
| | 26 | 1 0.158 2 ==> 3 | | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 50 | 1 0.083 1 -> 0 | node_167 --> node_166 | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| | 54 | 1 0.250 1 ==> 0 | | 101 | 1 0.143 1 -> 0 |
| | 64 | 1 0.400 0 -> 1 | | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| | 76 | 1 0.100 0 -> 2 | | 149 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| | 80 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 153 | 1 0.667 0 ==> 1 |
| | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | node_166 --> Hemigrammuscoeru 4 | 4 | 1 0.050 0 ==> 1 |
| node_154 --> Hyphessobryconme 2 | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 8 | 1 0.222 1 ==> 0 |
| | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 16 | 1 0.048 1 ==> 0 |
| | 34 | 1 0.061 1 ==> 2 | | 28 | 1 0.105 1 ==> 2 |
| | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 |
| | 44 | 1 0.167 1 ==> 2 | | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 46 | 1 0.167 3 ==> 2 | | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 |
| | 74 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 35 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 78 | 1 0.500 0 ==> 1 | | 53 | 1 0.154 2 ==> 0 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | |
|----------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|
| 88 | 1 0.054 2 ==> 0 | 59 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 68 | 1 0.095 0 ==> 2 | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 |
| 73 | 1 0.083 1 ==> 0 | 120 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| 87 | 1 0.100 1 ==> 0 | 138 | 1 0.067 1 -> 0 |
| 91 | 1 0.100 1 ==> 0 | 144 | 1 0.154 0 ==> 1 |
| 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| 144 | 1 0.154 0 ==> 1 | 147 | 1 0.115 0 ==> 3 |
| node_166 --> Hemigrammusocell 6 | 1 0.167 0 ==> 1 | 149 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 34 | 1 0.061 1 -> 0 | node_173 --> Hemigrammuslevis 28 | 1 0.105 1 -> 2 |
| 43 | 1 0.077 1 ==> 0 | 33 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| 49 | 1 0.100 1 ==> 0 | 34 | 1 0.061 0 -> 1 |
| 65 | 1 0.063 1 ==> 0 | 36 | 1 0.056 0 ==> 1 |
| 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | 39 | 1 0.037 0 ==> 1 |
| 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| 103 | 1 0.036 0 ==> 1 | 56 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| 110 | 1 0.087 1 ==> 0 | 67 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| 126 | 1 0.080 0 ==> 2 | 71 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| 147 | 1 0.115 1 ==> 2 | 92 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| 157 | 1 0.074 2 ==> 1 | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 |
| 159 | 1 0.071 0 ==> 1 | 109 | 1 0.111 0 ==> 1 |
| 160 | 1 1.000 0 ==> 1 | 146 | 1 0.167 0 ==> 1 |
| node_168 --> Hemigrammusbarri 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | node_176 --> node_175 | 7 |
| 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | 15 | 1 0.333 0 ==> 1 |
| 16 | 1 0.048 1 ==> 0 | 20 | 1 0.143 1 ==> 0 |
| 83 | 1 0.143 1 ==> 0 | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| 110 | 1 0.087 1 ==> 0 | 25 | 1 0.222 0 ==> 1 |
| 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | 60 | 1 0.063 1 -> 0 |
| 133 | 1 0.048 1 -> 0 | 76 | 1 0.100 0 ==> 1 |
| 144 | 1 0.154 0 ==> 2 | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| 148 | 1 0.125 0 -> 1 | 124 | 1 0.200 0 ==> 2 |
| 150 | 1 0.167 1 ==> 2 | 125 | 1 0.182 1 ==> 2 |
| 151 | 1 0.063 0 ==> 1 | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 |
| 155 | 1 0.222 0 ==> 1 | 127 | 1 0.500 0 ==> 1 |
| 157 | 1 0.074 2 ==> 0 | node_175 --> node_174 | 3 |
| 159 | 1 0.071 0 ==> 1 | 4 | 1 0.050 0 -> 1 |
| node_171 --> node_170 | 4 | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| 28 | 1 0.105 1 -> 2 | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 |
| 41 | 1 0.067 1 -> 0 | 26 | 1 0.158 2 ==> 1 |
| 43 | 1 0.077 1 ==> 0 | 47 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| 58 | 1 0.125 1 -> 0 | 68 | 1 0.095 0 ==> 1 |
| 72 | 1 0.059 0 -> 1 | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 |
| 111 | 1 0.143 1 ==> 0 | 79 | 1 0.333 0 -> 2 |
| 125 | 1 0.182 1 ==> 2 | 82 | 1 0.500 0 ==> 1 |
| node_170 --> node_169 | 16 | 91 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| 44 | 1 0.167 0 -> 1 | 92 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| 88 | 1 0.054 0 ==> 1 | 93 | 1 0.059 1 ==> 0 |
| 122 | 1 0.273 1 ==> 0 | 94 | 1 0.250 1 ==> 2 |
| node_169 --> Hemigrammusanali 3 | 1 0.100 1 ==> 0 | 97 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| 14 | 1 0.056 0 ==> 1 | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 |
| 24 | 1 0.071 1 ==> 0 | 123 | 1 0.250 0 ==> 1 |
| 39 | 1 0.037 0 ==> 1 | 129 | 1 0.667 1 ==> 2 |
| 41 | 1 0.067 0 -> 1 | 147 | 1 0.115 0 ==> 1 |
| 65 | 1 0.063 1 ==> 0 | 151 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 72 | 1 0.059 1 -> 0 | node_174 --> HasemaniaspCrenu 17 | 1 0.250 1 ==> 0 |
| 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | 45 | 1 0.250 2 ==> 1 |
| 145 | 1 0.067 0 ==> 1 | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| 146 | 1 0.167 0 ==> 1 | 65 | 1 0.063 0 -> 1 |
| 147 | 1 0.115 0 ==> 1 | 80 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| node_169 --> Thayeriaobliqua 18 | 1 0.100 2 ==> 1 | 90 | 1 0.143 2 ==> 1 |
| 34 | 1 0.061 0 ==> 1 | 103 | 1 0.036 0 -> 1 |
| 56 | 1 0.067 0 ==> 1 | 128 | 1 1.000 0 ==> 1 |
| 58 | 1 0.125 0 -> 1 | 140 | 1 0.231 1 ==> 2 |
| 59 | 1 0.056 0 ==> 1 | 141 | 1 0.200 1 ==> 2 |
| 63 | 1 0.136 1 ==> 2 | node_174 --> Hasemaniacrenuch 34 | 1 0.061 0 -> 1 |
| 67 | 1 0.100 0 ==> 1 | 39 | 1 0.037 0 ==> 1 |
| 70 | 1 0.040 0 ==> 1 | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| 75 | 1 0.083 0 ==> 1 | 46 | 1 0.167 0 ==> 1 |
| 96 | 1 0.034 0 ==> 1 | 53 | 1 0.154 2 ==> 1 |
| 98 | 1 0.083 0 ==> 1 | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| 99 | 1 0.125 1 ==> 0 | 88 | 1 0.054 2 ==> 0 |
| 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | 110 | 1 0.087 1 ==> 0 |
| 120 | 1 0.043 0 ==> 1 | 112 | 1 0.083 1 ==> 2 |
| 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| 130 | 1 1.000 0 ==> 1 | 133 | 1 0.048 0 ==> 1 |
| 157 | 1 0.074 2 ==> 0 | node_175 --> Hasemaniamelanur 6 | 1 0.167 0 ==> 2 |
| 158 | 1 0.364 0 ==> 4 | 11 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| 159 | 1 0.071 0 ==> 2 | 12 | 1 0.125 0 ==> 1 |
| node_170 --> Parapristellageo 19 | 1 0.083 0 ==> 1 | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| 37 | 1 0.136 3 ==> 2 | 18 | 1 0.100 1 ==> 2 |
| 49 | 1 0.100 1 ==> 0 | 28 | 1 0.105 1 -> 2 |
| 55 | 1 0.071 1 ==> 0 | 32 | 1 0.200 1 ==> 2 |
| 76 | 1 0.100 0 ==> 2 | 44 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| 81 | 1 0.154 1 ==> 0 | 56 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | 6 | 1 0.167 1 -> 3 |
| 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | 62 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| 159 | 1 0.071 0 ==> 1 | 73 | 1 0.083 2 ==> 1 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|
| node_172 --> Hemigrammusstict | 2 | 1 0.043 0 ==> 1 | 96 | 1 0.034 1 ==> 0 | |
| | 73 | 1 0.083 2 ==> 0 | 109 | 1 0.111 0 ==> 1 | |
| | 106 | 1 0.250 0 ==> 2 | 112 | 1 0.083 1 ==> 2 | |
| | 120 | 1 0.043 0 ==> 1 | 147 | 1 0.115 0 ==> 1 | |
| | 134 | 1 0.077 1 ==> 0 | node_184 --> node_183 | 8 | 1 0.222 1 ==> 0 |
| | 157 | 1 0.074 2 ==> 0 | | 10 | 1 0.038 1 --> 0 |
| node_179 --> node_178 | 3 | 1 0.100 1 ==> 0 | | 30 | 1 0.500 0 ==> 1 |
| | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 39 | 1 0.037 0 --> 1 |
| | 18 | 1 0.100 1 ==> 2 | | 45 | 1 0.250 2 ==> 1 |
| | 31 | 1 0.375 0 ==> 1 | | 67 | 1 0.100 0 --> 1 |
| | 35 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 86 | 1 0.500 2 ==> 0 |
| | 41 | 1 0.067 1 ==> 2 | | 88 | 1 0.054 0 --> 1 |
| | 57 | 1 0.333 1 ==> 0 | | 108 | 1 0.118 0 ==> 1 |
| | 93 | 1 0.059 1 --> 0 | | 109 | 1 0.111 0 ==> 1 |
| | 101 | 1 0.143 1 --> 0 | | 110 | 1 0.087 1 --> 0 |
| | 157 | 1 0.074 2 ==> 0 | | 123 | 1 0.250 0 ==> 1 |
| | 165 | 1 0.125 0 ==> 1 | | 147 | 1 0.115 0 ==> 1 |
| node_178 --> Cheirodoninterru | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 | node_183 --> node_182 | 4 | 1 0.050 1 ==> 0 |
| | 10 | 1 0.038 1 ==> 0 | | 23 | 1 0.500 1 ==> 0 |
| | 25 | 1 0.222 0 ==> 1 | | 34 | 1 0.061 0 --> 1 |
| | 39 | 1 0.037 0 ==> 1 | | 43 | 1 0.077 1 ==> 0 |
| | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 120 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 60 | 1 0.063 1 --> 0 | | 121 | 1 0.231 2 --> 3 |
| | 67 | 1 0.100 0 ==> 2 | | 131 | 1 0.111 1 --> 0 |
| | 69 | 1 0.182 0 ==> 1 | | 151 | 1 0.063 0 --> 1 |
| | 73 | 1 0.083 2 ==> 1 | node_182 --> Bryconamericusex | 10 | 1 0.038 0 --> 1 |
| | 81 | 1 0.154 0 ==> 1 | | 13 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 24 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 98 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 |
| | 103 | 1 0.036 0 --> 1 | | 65 | 1 0.063 1 ==> 0 |
| | 105 | 1 0.150 2 ==> 1 | | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 |
| | 106 | 1 0.250 0 ==> 1 | | 85 | 1 1.000 0 ==> 1 |
| | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 | | 86 | 1 0.500 0 ==> 1 |
| | 131 | 1 0.111 1 --> 0 | | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 |
| node_178 --> node_177 | 16 | 1 0.048 1 --> 0 | | 158 | 1 0.364 0 ==> 2 |
| | 19 | 1 0.083 0 ==> 1 | | 159 | 1 0.071 0 ==> 2 |
| | 26 | 1 0.158 2 --> 3 | node_182 --> Piabinaargentea | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 53 | 1 0.154 2 ==> 0 | | 18 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 86 | 1 0.500 2 ==> 0 | | 39 | 1 0.037 1 --> 0 |
| | 88 | 1 0.054 0 --> 1 | | 46 | 1 0.167 0 ==> 1 |
| node_177 --> Serrapinnusnotom | 8 | 1 0.222 1 ==> 0 | | 47 | 1 0.200 0 ==> 2 |
| | 62 | 1 0.167 1 ==> 0 | | 48 | 1 0.500 1 ==> 0 |
| | 69 | 1 0.182 0 ==> 2 | | 53 | 1 0.154 2 ==> 1 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 67 | 1 0.100 1 --> 0 |
| | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 | | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 |
| | 120 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 75 | 1 0.083 0 ==> 1 |
| | 132 | 1 0.133 2 ==> 1 | | 76 | 1 0.100 2 ==> 1 |
| | 144 | 1 0.154 0 ==> 1 | | 87 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| node_177 --> Serrapinnusheter | 59 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 | | 96 | 1 0.034 1 ==> 0 |
| | 72 | 1 0.059 0 ==> 1 | | 97 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| | 76 | 1 0.100 0 ==> 2 | | 105 | 1 0.150 2 ==> 3 |
| | 93 | 1 0.059 0 --> 1 | | 108 | 1 0.118 1 ==> 2 |
| | 96 | 1 0.034 1 ==> 0 | | 110 | 1 0.087 0 --> 1 |
| | 135 | 1 0.056 1 ==> 0 | | 112 | 1 0.083 1 ==> 2 |
| | 137 | 1 0.111 1 ==> 0 | | 132 | 1 0.133 2 ==> 1 |
| | 159 | 1 0.071 0 ==> 1 | | 145 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| node_181 --> node_180 | 6 | 1 0.167 0 --> 1 | node_183 --> Rhinopetitiayer | 3 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 9 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 6 | 1 0.167 0 ==> 2 |
| | 22 | 1 0.091 1 ==> 0 | | 35 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 24 | 1 0.071 1 ==> 2 | | 44 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 34 | 1 0.061 0 --> 2 | | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 |
| | 50 | 1 0.083 1 ==> 0 | | 53 | 1 0.154 2 ==> 0 |
| | 52 | 1 0.143 1 ==> 0 | | 77 | 1 0.182 0 ==> 1 |
| | 55 | 1 0.071 1 ==> 0 | | 81 | 1 0.154 0 ==> 1 |
| | 68 | 1 0.095 0 ==> 2 | | 91 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 70 | 1 0.040 1 ==> 0 | | 92 | 1 0.043 0 ==> 1 |
| | 74 | 1 0.143 0 ==> 1 | | 103 | 1 0.036 0 --> 1 |
| | 81 | 1 0.154 0 ==> 1 | | 106 | 1 0.250 0 ==> 1 |
| | 83 | 1 0.143 0 ==> 2 | | 113 | 1 0.063 0 ==> 1 |
| | 104 | 1 0.038 0 ==> 1 | | 115 | 1 0.133 0 ==> 1 |
| | 115 | 1 0.133 0 ==> 2 | | 135 | 1 0.056 1 --> 0 |
| | 135 | 1 0.056 1 --> 0 | | 138 | 1 0.067 0 ==> 1 |
| node_180 --> Aphyocara xpusill | 25 | 1 0.222 0 ==> 1 | | 140 | 1 0.231 1 ==> 2 |
| | 31 | 1 0.375 0 ==> 2 | node_185 --> Bryconopsmelanur | 4 | 1 0.050 1 ==> 0 |
| | 37 | 1 0.136 3 ==> 2 | | 11 | 1 0.200 0 ==> 1 |
| | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 | | 21 | 1 0.143 0 ==> 1 |
| | 59 | 1 0.056 0 ==> 1 | | 41 | 1 0.067 1 ==> 0 |
| | 63 | 1 0.136 1 ==> 0 | | 49 | 1 0.100 1 ==> 0 |
| | 89 | 1 0.043 0 ==> 1 | | 58 | 1 0.125 1 ==> 0 |
| | 110 | 1 0.087 1 ==> 2 | | 61 | 1 0.333 1 ==> 0 |
| | 111 | 1 0.143 1 ==> 0 | | 62 | 1 0.167 1 ==> 0 |
| | 114 | 1 1.000 1 ==> 2 | | 65 | 1 0.063 1 --> 0 |
| | 126 | 1 0.080 1 ==> 0 | | | |
| | 131 | 1 0.111 1 --> 0 | | | |
| | 157 | 1 0.074 2 ==> 0 | | | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | | |
|-------------------------------|-----|---|-------|---|-----|---|
| node_180 --> Aphyocaraxanisit | 3 | 1 | 0.100 | 1 | ==> | 0 |
| | 96 | 1 | 0.034 | 1 | --> | 0 |
| | 105 | 1 | 0.150 | 2 | ==> | 3 |
| | 121 | 1 | 0.231 | 2 | ==> | 0 |
| | 145 | 1 | 0.067 | 0 | ==> | 1 |
| | 158 | 1 | 0.364 | 0 | ==> | 1 |
| | 159 | 1 | 0.071 | 0 | ==> | 2 |
| node_188 --> Chalceusspilogyr | 22 | 1 | 0.091 | 1 | ==> | 0 |
| | 23 | 1 | 0.500 | 1 | ==> | 0 |
| | 37 | 1 | 0.136 | 0 | --> | 1 |
| | 39 | 1 | 0.037 | 0 | --> | 1 |
| | 42 | 1 | 0.167 | 2 | ==> | 0 |
| | 63 | 1 | 0.136 | 2 | ==> | 0 |
| | 86 | 1 | 0.500 | 2 | ==> | 1 |
| | 90 | 1 | 0.143 | 1 | ==> | 0 |
| | 91 | 1 | 0.100 | 0 | --> | 1 |
| | 92 | 1 | 0.043 | 0 | --> | 1 |
| | 122 | 1 | 0.273 | 0 | ==> | 1 |
| | 125 | 1 | 0.182 | 1 | ==> | 2 |
| | 141 | 1 | 0.200 | 0 | --> | 2 |
| | 157 | 1 | 0.074 | 0 | --> | 2 |

APÊNDICE 2

Apêndice 2– Lista da mudança dos estados dos caracteres. Número do caráter, seguido pelo índice de consistência, número de passos e mudança de estado.

| | | | | | | | |
|---|-------|---|------------------------------------|----|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1.000 | 1 | node_96 1 ==> 0 Bryconsp | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara | | |
| 2 | 0.043 | 1 | node_188 0 --> 1 node_187 | 1 | node_109 0 ==> 1 Oligosarcuspinto | | |
| | | 1 | node_98 1 --> 0 node_97 | 1 | node_176 0 ==> 1 node_175 | | |
| | | 1 | node_184 1 --> 0 node_181 | 8 | 0.222 | 1 | node_188 0 --> 1 node_187 |
| | | 1 | node_104 0 --> 1 node_102 | 1 | 1 | node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra | |
| | | 1 | node_99 1 --> 0 Serrasalmusmacul | 1 | 1 | node_125 1 ==> 0 node_124 | |
| | | 1 | node_101 1 --> 0 Gymnocorymbuster | 1 | 1 | node_122 0 ==> 1 Coptobryconbilin | |
| | | 1 | node_111 0 --> 1 node_110 | 1 | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 | |
| | | 1 | node_109 1 --> 0 Oligosarcuspinto | 1 | 1 | node_153 1 ==> 2 Hyphessobryconco | |
| | | 1 | node_115 0 ==> 1 Moenkhausiinter | 1 | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru | |
| | | 1 | node_117 0 ==> 1 Jupiabapolylepis | 1 | 1 | node_177 1 ==> 0 Serrapinnusnotom | |
| | | 1 | node_134 0 --> 1 node_131 | 1 | 1 | node_184 1 ==> 0 node_183 | |
| | | 1 | node_125 1 --> 0 node_124 | 9 | 0.083 | 1 | node_188 0 ==> 1 Bryconuslongipin |
| | | 1 | node_127 1 --> 0 Hemigrammusbello | 1 | 1 | node_97 0 ==> 1 Triportheusnemat | |
| | | 1 | node_129 1 --> 0 node_128 | 1 | 1 | node_186 0 ==> 1 node_185 | |
| | | 1 | node_136 0 ==> 1 Hemigrammusbrevi | 1 | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul | |
| | | 1 | node_141 0 ==> 1 Hemigrammusarua | 1 | 1 | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterusar | |
| | | 1 | node_148 0 ==> 1 node_147 | 1 | 1 | node_103 1 ==> 0 Stethaprioryth | |
| | | 1 | node_145 1 ==> 0 Hemigrammusmargi | 1 | 1 | node_112 1 ==> 0 node_108 | |
| | | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili | 1 | 1 | node_109 1 ==> 0 Oligosarcuspinto | |
| | | 1 | node_153 0 ==> 1 Hyphessobryconco | 1 | 1 | node_175 1 ==> 0 node_174 | |
| | | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme | 1 | 1 | node_178 1 ==> 0 Cheirodoninterru | |
| | | 1 | node_168 0 ==> 1 Hemigrammusbarri | 1 | 1 | node_181 1 ==> 0 node_180 | |
| | | 1 | node_172 0 ==> 1 Hemigrammusstict | 1 | 1 | node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | |
| 3 | 0.100 | 1 | node_187 0 ==> 1 node_186 | 10 | 0.038 | 1 | node_188 0 --> 1 node_187 |
| | | 1 | node_97 1 ==> 0 Iguanodectesspil | 1 | 1 | node_96 1 --> 0 Salminusshilarii | |
| | | 1 | node_103 1 ==> 0 Stethaprioryth | 1 | 1 | node_100 1 ==> 0 Psellorammuskenn | |
| | | 1 | node_124 1 ==> 0 Bryconellapallid | 1 | 1 | node_105 1 ==> 0 Hemigrammuspreto | |
| | | 1 | node_128 1 ==> 0 Microschemobryco | 1 | 1 | node_107 1 ==> 0 Hemigrammusthapo | |
| | | 1 | node_169 1 ==> 0 Hemigrammusanali | 1 | 1 | node_112 1 ==> 0 node_111 | |
| | | 1 | node_175 1 ==> 0 node_174 | 1 | 1 | node_109 0 ==> 1 Oligosarcuspinto | |
| | | 1 | node_179 1 ==> 0 node_178 | 1 | 1 | node_118 1 ==> 0 node_117 | |
| | | 1 | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxanisit | 1 | 1 | node_120 1 ==> 0 node_119 | |
| | | 1 | node_183 1 ==> 0 Rhinopetitiemyer | 1 | 1 | node_125 1 ==> 0 node_124 | |
| 4 | 0.050 | 1 | node_98 1 ==> 0 Lignobryconmyers | 1 | 1 | node_122 0 ==> 1 Grunduluscochae | |
| | | 1 | node_179 1 --> 0 node_176 | 1 | 1 | node_131 1 --> 0 node_130 | |
| | | 1 | node_114 0 ==> 1 node_113 | 1 | 1 | node_127 0 --> 1 Hemigrammusorthu | |
| | | 1 | node_106 1 ==> 0 node_105 | 1 | 1 | node_132 1 ==> 0 Hemigrammustride | |
| | | 1 | node_111 1 ==> 0 Bryconexodonjuru | 1 | 1 | node_135 1 ==> 0 Hemigrammushyanu | |
| | | 1 | node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra | 1 | 1 | node_140 1 ==> 0 Hemigrammusboese | |
| | | 1 | node_116 0 ==> 1 Astyanaxjacobina | 1 | 1 | node_144 1 ==> 0 node_143 | |
| | | 1 | node_120 0 ==> 1 node_119 | 1 | 1 | node_147 1 ==> 0 node_146 | |
| | | 1 | node_136 0 --> 1 node_135 | 1 | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammusgraci | |
| | | 1 | node_134 1 --> 0 node_131 | 1 | 1 | node_158 1 ==> 0 Hyphessobryconeq | |
| | | 1 | node_124 0 ==> 1 Bryconellapallid | 1 | 1 | node_163 1 ==> 0 Hemigrammuslunat | |
| | | 1 | node_129 0 ==> 1 node_128 | 1 | 1 | node_168 1 ==> 0 Hemigrammusbarri | |
| | | 1 | node_139 0 ==> 1 node_138 | 1 | 1 | node_172 1 ==> 0 Hemigrammusstict | |
| | | 1 | node_145 0 ==> 1 Hemigrammusmargi | 1 | 1 | node_178 1 ==> 0 Cheirodoninterru | |
| | | 1 | node_159 0 ==> 1 Hyphessobrycontra | 1 | 1 | node_184 1 --> 0 node_183 | |
| | | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammuscoeru | 1 | 1 | node_182 0 --> 1 Bryconamericusex | |
| | | 1 | node_171 0 ==> 1 node_170 | 11 | 0.200 | 1 | node_98 0 ==> 1 Lignobryconmyers |
| | | 1 | node_175 0 --> 1 node_174 | 1 | 1 | node_122 0 ==> 1 Grunduluscochae | |
| | | 1 | node_183 1 ==> 0 node_182 | 1 | 1 | node_139 0 ==> 1 node_138 | |
| | | 1 | node_185 1 ==> 0 Bryconopsmelanur | 1 | 1 | node_175 0 ==> 1 Hasemaniamelanur | |
| 5 | 0.250 | 1 | node_103 0 ==> 1 Stethaprioryth | 1 | 1 | node_185 0 ==> 1 Bryconopsmelanur | |
| | | 1 | node_127 0 ==> 1 Hemigrammusorthu | 12 | 0.125 | 1 | node_186 0 ==> 1 node_98 |
| | | 1 | node_136 0 ==> 1 Hemigrammusbrevi | 1 | 1 | node_123 0 ==> 1 node_122 | |
| | | 1 | node_155 0 ==> 1 node_154 | 1 | 1 | node_126 0 ==> 1 Hyphessobryconco | |
| 6 | 0.167 | 1 | node_98 0 ==> 2 Lignobryconmyers | 1 | 1 | node_130 0 ==> 1 node_129 | |
| | | 1 | node_119 0 ==> 2 Hemigrammuskoli | 1 | 1 | node_142 0 ==> 1 node_141 | |
| | | 1 | node_149 0 ==> 2 node_144 | 1 | 1 | node_139 1 ==> 0 Hyphessobrycondi | |
| | | 1 | node_135 2 ==> 3 node_134 | 1 | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme | |
| | | 1 | node_124 3 --> 1 node_123 | 1 | 1 | node_175 0 ==> 1 Hasemaniamelanur | |
| | | 1 | node_122 1 --> 3 Coptobryconbilin | 13 | 0.143 | 1 | node_124 0 ==> 1 node_123 |
| | | 1 | node_129 3 ==> 0 node_128 | 1 | 1 | node_128 0 ==> 1 Microschemobryco | |
| | | 1 | node_132 3 ==> 1 Hemigrammustride | 1 | 1 | node_138 0 ==> 1 node_137 | |
| | | 1 | node_142 2 ==> 1 node_141 | 1 | 1 | node_143 0 ==> 1 Hemigrammusharal | |
| | | 1 | node_139 1 ==> 0 node_138 | 1 | 1 | node_175 0 ==> 1 Hasemaniamelanur | |
| | | 1 | node_143 2 ==> 3 Hemigrammusharal | 1 | 1 | node_179 0 ==> 1 node_178 | |
| | | 1 | node_161 0 ==> 3 node_160 | 1 | 1 | node_182 0 ==> 1 Bryconamericusex | |
| | | 1 | node_153 3 ==> 1 Hyphessobryconco | 14 | 0.056 | 1 | node_98 0 ==> 1 Lignobryconmyers |
| | | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammusocell | 1 | 1 | node_184 0 ==> 1 node_181 | |
| | | 1 | node_175 0 ==> 2 Hasemaniamelanur | 1 | 1 | node_172 1 ==> 0 node_171 | |
| | | 1 | node_181 0 --> 1 node_180 | 1 | 1 | node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul | |
| | | 1 | node_180 1 --> 3 Aphyocaraxanisit | 1 | 1 | node_103 0 ==> 1 Poptellaparaguay | |
| | | 1 | node_183 0 ==> 2 Rhinopetitiemyer | 1 | 1 | node_110 0 ==> 1 Hollandichthysper | |
| 7 | 0.125 | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 | 1 | 1 | node_119 0 ==> 1 Hemigrammuscylin | |
| | | 1 | node_97 1 --> 0 Iguanodectesspil | 1 | 1 | node_165 0 --> 1 node_164 | |
| | | 1 | node_185 1 --> 0 node_184 | 1 | 1 | node_136 1 ==> 0 node_135 | |
| | | 1 | node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul | 1 | 1 | node_124 0 ==> 1 Bryconellapallid | |
| | | 1 | node_103 0 ==> 1 Stethaprioryth | 1 | 1 | node_129 0 ==> 1 node_128 | |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | | | |
|----|-------|---|-----------------------------------|----|-------|---|-----------------------------------|
| 1 | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch | 1 | | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 |
| 1 | | 1 | node_146 1 ==> 0 Moenkhausiabonit | 1 | | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco |
| 1 | | 1 | node_162 1 --> 0 node_161 | 1 | | 1 | node_154 1 ==> 0 Hyphessobryconmi |
| 1 | | 1 | node_160 0 --> 1 node_159 | 1 | | 1 | node_175 1 ==> 0 node_174 |
| 1 | | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco | 1 | | 1 | node_181 1 ==> 0 node_180 |
| 1 | | 1 | node_157 1 ==> 0 node_156 | 1 | | 1 | node_188 1 ==> 0 Chalceuspilogr |
| 1 | | 1 | node_169 0 ==> 1 Hemigrammusanali | 23 | 0.500 | 1 | node_183 1 ==> 0 node_182 |
| 15 | 0.333 | 1 | node_97 0 ==> 1 Triportheusnemat | 24 | 0.071 | 1 | node_188 1 ==> 0 Chalceuspilogr |
| 1 | | 1 | node_102 0 ==> 1 node_101 | 1 | | 1 | node_188 1 --> 0 node_187 |
| 1 | | 1 | node_176 0 ==> 1 node_175 | 1 | | 1 | node_98 0 --> 1 Lignobryconmyers |
| 16 | 0.048 | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 | 1 | | 1 | node_185 0 --> 1 node_184 |
| 1 | | 1 | node_185 1 --> 0 node_184 | 1 | | 1 | node_106 1 ==> 0 node_105 |
| 1 | | 1 | node_181 0 --> 1 node_179 | 1 | | 1 | node_103 0 ==> 1 Stethaprioneyth |
| 1 | | 1 | node_114 1 --> 0 node_113 | 1 | | 1 | node_113 1 ==> 0 node_112 |
| 1 | | 1 | node_105 0 ==> 1 node_104 | 1 | | 1 | node_115 1 ==> 0 Moenkhausiainter |
| 1 | | 1 | node_112 0 --> 1 node_108 | 1 | | 1 | node_121 1 --> 0 node_120 |
| 1 | | 1 | node_110 0 --> 1 Hollandichthsp | 1 | | 1 | node_119 0 --> 1 Hemigrammuskoli |
| 1 | | 1 | node_120 1 ==> 0 node_119 | 1 | | 1 | node_123 1 ==> 2 Paracheirodonaxe |
| 1 | | 1 | node_123 1 ==> 0 Paracheirodonaxe | 1 | | 1 | node_130 1 ==> 0 node_127 |
| 1 | | 1 | node_127 1 ==> 0 Hemigrammusbello | 1 | | 1 | node_128 1 ==> 0 Microschemobryco |
| 1 | | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 | 1 | | 1 | node_133 1 ==> 0 Hemigrammusschma |
| 1 | | 1 | node_135 1 ==> 0 Hemigrammushyanu | 1 | | 1 | node_132 1 ==> 2 Hemigrammustride |
| 1 | | 1 | node_138 1 ==> 0 Hemigrammusblehe | 1 | | 1 | node_136 1 ==> 0 Hemigrammusbrevi |
| 1 | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch | 1 | | 1 | node_138 1 ==> 0 Hemigrammusblehe |
| 1 | | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammusgraci | 1 | | 1 | node_140 1 ==> 0 Hemigrammusboese |
| 1 | | 1 | node_152 1 ==> 0 Moenkahusiahemig | 1 | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammusharal |
| 1 | | 1 | node_159 1 ==> 0 Hyphessobryconta | 1 | | 1 | node_149 1 ==> 0 node_148 |
| 1 | | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru | 1 | | 1 | node_146 0 ==> 1 node_145 |
| 1 | | 1 | node_168 1 ==> 0 Hemigrammusbarri | 1 | | 1 | node_152 1 ==> 0 Moenkahusiahemig |
| 1 | | 1 | node_170 1 ==> 0 node_169 | 1 | | 1 | node_159 1 ==> 0 node_158 |
| 1 | | 1 | node_178 1 --> 0 node_177 | 1 | | 1 | node_155 0 ==> 1 node_154 |
| 17 | 0.250 | 1 | node_96 1 ==> 0 Bryconsp | 1 | | 1 | node_163 1 ==> 0 Hemigrammuslunat |
| 1 | | 1 | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterisar | 1 | | 1 | node_169 1 ==> 0 Hemigrammusanali |
| 1 | | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae | 1 | | 1 | node_176 1 ==> 0 node_175 |
| 1 | | 1 | node_174 1 ==> 0 HasemaniaspCrenu | 1 | | 1 | node_181 1 ==> 2 node_180 |
| 18 | 0.100 | 1 | node_97 0 ==> 1 Triportheusnemat | 1 | | 1 | node_182 1 ==> 0 Bryconamericusex |
| 1 | | 1 | node_185 0 ==> 1 node_184 | 25 | 0.222 | 1 | node_108 0 ==> 2 Astyanaxmexicanu |
| 1 | | 1 | node_172 1 ==> 2 node_171 | 1 | | 1 | node_110 0 ==> 1 Hollandichthsp |
| 1 | | 1 | node_118 2 ==> 0 node_115 | 1 | | 1 | node_124 0 --> 1 node_123 |
| 1 | | 1 | node_113 0 --> 1 node_107 | 1 | | 1 | node_123 1 --> 2 Paracheirodonaxe |
| 1 | | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul | 1 | | 1 | node_128 0 ==> 2 Microschemobryco |
| 1 | | 1 | node_104 1 ==> 0 node_103 | 1 | | 1 | node_140 0 ==> 2 Hemigrammusboese |
| 1 | | 1 | node_107 1 --> 2 Hemigrammushapo | 1 | | 1 | node_176 0 ==> 1 node_175 |
| 1 | | 1 | node_111 0 ==> 1 node_110 | 1 | | 1 | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru |
| 1 | | 1 | node_109 1 ==> 2 Phenacogasterfra | 1 | | 1 | node_180 0 ==> 1 Aphyocaraopusill |
| 1 | | 1 | node_116 2 ==> 1 Astyanaxjacobina | 26 | 0.158 | 1 | node_186 0 --> 1 node_185 |
| 1 | | 1 | node_121 2 ==> 1 node_120 | 1 | | 1 | node_185 1 --> 2 node_184 |
| 1 | | 1 | node_122 2 ==> 1 Grunduluscochae | 1 | | 1 | node_118 2 ==> 1 node_115 |
| 1 | | 1 | node_145 2 ==> 1 Hemigrammusmargi | 1 | | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul |
| 1 | | 1 | node_152 2 ==> 1 Moenkahusiahemig | 1 | | 1 | node_100 1 ==> 3 Psellorammuskenn |
| 1 | | 1 | node_163 2 ==> 0 Hemigrammusulrey | 1 | | 1 | node_101 1 ==> 2 Gynnocorymbuster |
| 1 | | 1 | node_169 2 ==> 1 Thayeriaobliqua | 1 | | 1 | node_105 1 ==> 2 Hemigrammuspreto |
| 1 | | 1 | node_175 1 ==> 2 Hasemaniamelanur | 1 | | 1 | node_111 1 ==> 0 Bryconexodonjuru |
| 1 | | 1 | node_179 1 ==> 2 node_178 | 1 | | 1 | node_109 1 ==> 3 Phenacogasterfra |
| 1 | | 1 | node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | 1 | | 1 | node_144 2 ==> 3 node_142 |
| 19 | 0.083 | 1 | node_164 0 ==> 1 node_162 | 1 | | 1 | node_126 3 ==> 2 Hyphessobryconco |
| 1 | | 1 | node_123 1 --> 0 node_122 | 1 | | 1 | node_130 3 ==> 2 node_127 |
| 1 | | 1 | node_130 1 ==> 0 node_129 | 1 | | 1 | node_133 3 ==> 2 Hemigrammusschma |
| 1 | | 1 | node_140 1 --> 0 node_139 | 1 | | 1 | node_139 3 ==> 2 Hyphessobrycondi |
| 1 | | 1 | node_138 0 --> 1 node_137 | 1 | | 1 | node_160 2 ==> 3 Hyphessobryconbe |
| 1 | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch | 1 | | 1 | node_155 2 ==> 3 node_154 |
| 1 | | 1 | node_148 1 ==> 0 node_147 | 1 | | 1 | node_163 2 ==> 1 Hemigrammusulrey |
| 1 | | 1 | node_152 1 ==> 0 Moenkahusiahemig | 1 | | 1 | node_175 2 ==> 1 node_174 |
| 1 | | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla | 1 | | 1 | node_178 2 --> 3 node_177 |
| 1 | | 1 | node_154 1 ==> 0 Hyphessobryconmi | 27 | 0.200 | 1 | node_185 0 ==> 1 node_184 |
| 1 | | 1 | node_170 0 ==> 1 Parapristellageo | 1 | | 1 | node_99 1 ==> 0 Roeboidesbonarie |
| 1 | | 1 | node_178 0 ==> 1 node_177 | 1 | | 1 | node_112 1 ==> 0 node_108 |
| 20 | 0.143 | 1 | node_188 0 --> 1 node_187 | 1 | | 1 | node_114 1 ==> 0 Moenkhausiaxingu |
| 1 | | 1 | node_96 1 --> 0 Salminushilarii | 1 | | 1 | node_145 1 ==> 0 Hemigrammusmargi |
| 1 | | 1 | node_102 1 ==> 0 node_100 | 28 | 0.105 | 1 | node_188 2 ==> 1 Brycinuslongipin |
| 1 | | 1 | node_108 1 ==> 0 Astyanaxaltipara | 1 | | 1 | node_181 2 --> 1 node_179 |
| 1 | | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli | 1 | | 1 | node_105 1 ==> 0 node_104 |
| 1 | | 1 | node_123 1 ==> 0 node_122 | 1 | | 1 | node_108 1 ==> 0 Astyanaxaltipara |
| 1 | | 1 | node_176 1 ==> 0 node_175 | 1 | | 1 | node_111 1 ==> 0 Bryconexodonjuru |
| 21 | 0.143 | 1 | node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil | 1 | | 1 | node_121 1 ==> 2 node_120 |
| 1 | | 1 | node_176 0 ==> 1 node_173 | 1 | | 1 | node_142 1 ==> 2 node_136 |
| 1 | | 1 | node_104 1 ==> 0 node_102 | 1 | | 1 | node_126 2 ==> 1 Hyphessobryconco |
| 1 | | 1 | node_113 1 ==> 0 node_112 | 1 | | 1 | node_127 2 ==> 1 Hemigrammusbello |
| 1 | | 1 | node_116 1 ==> 0 Astyanaxjacobina | 1 | | 1 | node_133 2 ==> 1 Hemigrammusschma |
| 1 | | 1 | node_123 1 --> 0 node_122 | 1 | | 1 | node_140 1 ==> 2 node_139 |
| 1 | | 1 | node_185 0 ==> 1 Bryconopsmelanur | 1 | | 1 | node_143 1 ==> 2 Hemigrammusharal |
| 22 | 0.091 | 1 | node_96 1 ==> 0 Salminushilarii | 1 | | 1 | node_150 1 ==> 2 Hemigrammussilim |
| 1 | | 1 | node_102 1 ==> 0 node_100 | 1 | | 1 | node_152 1 ==> 0 Moenkahusiahemig |
| 1 | | 1 | node_111 1 ==> 0 node_110 | 1 | | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla |
| 1 | | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli | 1 | | 1 | node_166 1 ==> 2 Hemigrammuscoeru |
| 1 | | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae | 1 | | 1 | node_171 1 --> 2 node_170 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | |
|----|-------|-------------------------------------|----|--------------------------------------|
| | 1 | node_173 1 --> 2 Hemigrammuslevis | 1 | node_125 0 ==> 1 Hemigrammusyinyan |
| | 1 | node_175 1 --> 2 Hasemaniamelanur | 1 | node_130 0 ==> 1 node_127 |
| 29 | 0.200 | 1 node_105 0 ==> 1 node_104 | 1 | node_128 0 ==> 1 Hemigrammusmimus |
| | 1 | node_107 0 ==> 1 Hemigrammusthapa | 1 | node_138 1 ==> 0 Hemigrammusblehe |
| | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara | 1 | node_141 1 ==> 0 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_110 0 ==> 1 node_109 | 1 | node_146 1 ==> 0 node_145 |
| | 1 | node_157 0 ==> 1 node_156 | 1 | node_161 1 ==> 0 node_160 |
| 30 | 0.500 | 1 node_96 0 ==> 1 Bryconsp | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla |
| | 1 | node_99 0 ==> 2 Serrasalmusmacul | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme |
| | 1 | node_156 0 ==> 2 Hyphessobryconep | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| | 1 | node_184 0 ==> 1 node_183 | 37 | 0.136 |
| 31 | 0.375 | 1 node_96 0 ==> 2 Salminushilarii | 1 | node_187 0 --> 3 node_186 |
| | 1 | node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil | 1 | node_98 3 --> 0 Lignobryconmyers |
| | 1 | node_99 0 ==> 3 Roeboidesbonarie | 1 | node_100 3 --> 1 node_99 |
| | 1 | node_111 0 ==> 3 Bryconexodonjuru | 1 | node_101 3 ==> 2 Tetragnopterusar |
| | 1 | node_123 0 --> 1 node_122 | 1 | node_105 3 ==> 2 Hemigrammuspreto |
| | 1 | node_122 1 --> 2 Grunduluscochae | 1 | node_112 3 --> 1 node_111 |
| | 1 | node_179 0 ==> 1 node_178 | 1 | node_111 1 --> 2 Bryconexodonjuru |
| | 1 | node_180 0 ==> 2 Aphyocaraxpusill | 1 | node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra |
| 32 | 0.200 | 1 node_188 0 ==> 2 Brycinuslongipin | 1 | node_120 3 ==> 2 node_119 |
| | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 | 1 | node_134 3 --> 2 node_131 |
| | 1 | node_98 1 --> 0 Lignobryconmyers | 1 | node_126 2 --> 3 node_125 |
| | 1 | node_99 1 ==> 2 Serrasalmusmacul | 1 | node_123 3 --> 2 node_122 |
| | 1 | node_108 1 ==> 2 Astyanaxaltipara | 1 | node_127 2 --> 3 Hemigrammusbello |
| | 1 | node_112 1 ==> 0 node_111 | 1 | node_141 3 ==> 2 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_122 1 ==> 2 Coptobryconbilin | 1 | node_152 3 ==> 2 Hemigrammusunili |
| | 1 | node_139 1 ==> 2 Hyphessobrycondi | 1 | node_158 3 ==> 2 node_157 |
| | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla | 1 | node_153 2 ==> {01} Pristellamaxilla |
| | 1 | node_175 1 ==> 2 Hasemaniamelanur | 1 | node_164 3 ==> 2 node_163 |
| 33 | 0.125 | 1 node_103 0 ==> 1 Poptellaparaguay | 1 | node_166 3 ==> 2 Hemigrammuscoeru |
| | 1 | node_137 0 ==> 1 Hemigrammusrhodo | 1 | node_170 3 ==> 2 Parapristellageo |
| | 1 | node_140 0 ==> 1 Hemigrammusboese | 1 | node_180 3 ==> 2 Aphyocaraxpusill |
| | 1 | node_144 0 ==> 1 node_143 | 38 | 0.250 |
| | 1 | node_151 0 ==> 1 node_150 | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 |
| | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili | 1 | node_98 1 --> 0 Lignobryconmyers |
| | 1 | node_163 0 ==> 1 Hemigrammusulrey | 1 | node_112 1 ==> 0 node_111 |
| | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla |
| 34 | 0.061 | 1 node_188 0 --> 1 node_187 | 39 | 0.037 |
| | 1 | node_96 1 --> 2 Salminushilarii | 1 | node_187 0 --> 1 node_96 |
| | 1 | node_98 1 --> 0 node_97 | 1 | node_171 0 ==> 1 node_168 |
| | 1 | node_185 1 --> 0 node_184 | 1 | node_121 1 --> 0 node_118 |
| | 1 | node_168 0 --> 1 node_167 | 1 | node_115 0 --> 1 node_114 |
| | 1 | node_115 1 ==> 0 node_114 | 1 | node_100 1 ==> 0 Pselloramuskenn |
| | 1 | node_106 0 ==> 1 node_105 | 1 | node_101 1 ==> 0 Gymnocorymbuster |
| | 1 | node_100 1 --> 2 node_99 | 1 | node_103 1 ==> 0 Poptellaparaguay |
| | 1 | node_110 0 --> 1 node_109 | 1 | node_112 1 ==> 0 node_108 |
| | 1 | node_109 1 --> 2 Phenacogasterfra | 1 | node_110 1 ==> 0 node_109 |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 node_116 | 1 | node_116 0 --> 1 Astyanaxjacobina |
| | 1 | node_149 1 --> 0 node_144 | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae |
| | 1 | node_134 0 ==> 2 node_131 | 1 | node_130 1 ==> 0 node_129 |
| | 1 | node_124 2 ==> 1 Bryconellapallid | 1 | node_140 1 ==> 0 node_139 |
| | 1 | node_123 2 ==> 0 Paracheirodonaxe | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammusharal |
| | 1 | node_126 2 ==> 1 Hyphessobryconco | 1 | node_149 1 ==> 0 node_148 |
| | 1 | node_129 2 ==> 1 Hyphessobryconei | 1 | node_146 0 ==> 1 node_145 |
| | 1 | node_141 0 --> 2 node_140 | 1 | node_160 1 ==> 0 Hyphessobryconbe |
| | 1 | node_138 2 --> 0 Hemigrammusblehe | 1 | node_154 1 ==> 0 Hyphessobryconmi |
| | 1 | node_151 1 --> 2 node_150 | 1 | node_156 1 ==> 0 Hyphessobryconer |
| | 1 | node_152 1 ==> 2 Hemigrammusunili | 1 | node_158 1 ==> 0 Hyphessobryconep |
| | 1 | node_161 1 --> 0 node_160 | 1 | node_169 0 ==> 1 Hemigrammusanali |
| | 1 | node_159 0 --> 1 node_158 | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| | 1 | node_153 1 ==> 2 Pristellamaxilla | 1 | node_174 0 ==> 1 Hasemaniacrenuch |
| | 1 | node_154 1 ==> 2 Hyphessobryconme | 1 | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru |
| | 1 | node_156 1 ==> 2 Hyphessobryconer | 1 | node_184 0 --> 1 node_183 |
| | 1 | node_163 1 ==> 2 Hemigrammuslunat | 1 | node_182 1 --> 0 Piabinaargentea |
| | 1 | node_166 1 --> 0 Hemigrammusocell | 1 | node_188 0 --> 1 Chalceusspilogyr |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua | 40 | 1.000 |
| | 1 | node_173 0 --> 1 Hemigrammuslevis | 41 | 0.067 |
| | 1 | node_174 0 --> 1 Hasemaniacrenuch | 1 | node_188 1 ==> 2 Brycinuslongipin |
| | 1 | node_181 0 --> 2 node_180 | 1 | node_187 1 ==> 0 node_96 |
| | 1 | node_183 0 --> 1 node_182 | 1 | node_98 1 ==> 2 node_97 |
| 35 | 0.125 | 1 node_98 1 --> 0 node_97 | 1 | node_114 1 --> 0 node_113 |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 node_116 | 1 | node_100 0 ==> 2 Pselloramuskenn |
| | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 | 1 | node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster |
| | 1 | node_142 1 --> 0 node_141 | 1 | node_103 0 ==> 1 Stethapioneryth |
| | 1 | node_138 0 --> 1 node_137 | 1 | node_112 0 --> 1 node_108 |
| | 1 | node_172 1 ==> 0 Hemigrammusstict | 1 | node_117 1 ==> 0 Jupiabapolylepis |
| | 1 | node_179 1 ==> 0 node_178 | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli |
| | 1 | node_183 1 ==> 0 Rhinopetitiemyer | 1 | node_123 1 ==> 2 node_122 |
| 36 | 0.056 | 1 node_97 0 ==> 1 Triportheusnemata | 1 | node_125 1 ==> 0 Hemigrammusyinyan |
| | 1 | node_100 0 ==> 1 Pselloramuskenn | 1 | node_131 1 ==> 0 node_130 |
| | 1 | node_104 0 ==> 1 node_103 | 1 | node_129 0 ==> 2 node_128 |
| | 1 | node_109 0 ==> 1 Phenacogasterfra | 1 | node_136 1 ==> 0 Hemigrammusbrevi |
| | 1 | node_117 0 ==> 1 Jupiabapolylepis | 1 | node_137 1 ==> 2 Hemigrammusrhodo |
| | 1 | node_119 0 ==> 1 Hemigrammuskoli | 1 | node_141 1 ==> 0 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_165 0 ==> 1 node_164 | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammusharal |
| | 1 | node_136 1 --> 0 node_135 | 1 | node_146 1 --> 0 node_145 |
| | | | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammusgraci |
| | | | 1 | node_162 1 --> 0 node_161 |
| | | | 1 | node_152 0 --> 1 Moenkahusiahemig |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|----|-------|-------------------------------------|----|-------|-------------------------------------|
| | 1 | node_159 0 --> 1 node_158 | | 1 | node_139 1 ==> 0 Hyphessobrycondi |
| | 1 | node_157 1 --> 0 node_156 | | 1 | node_141 1 ==> 0 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru | | 1 | node_145 1 ==> 0 HemigrammusspAlt |
| | 1 | node_171 1 --> 0 node_170 | | 1 | node_151 1 ==> 0 node_150 |
| | 1 | node_169 0 --> 1 Hemigrammusanali | | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammusocell |
| | 1 | node_174 1 ==> 0 Hasemaniacrenuch | | 1 | node_170 1 ==> 0 Parapristellageo |
| | 1 | node_179 1 ==> 2 node_178 | | 1 | node_185 1 ==> 0 Bryconopsmelanur |
| | 1 | node_185 1 ==> 0 Bryconopsmelanur | 50 | 0.083 | 1 node_99 1 ==> 0 Roeboidesbonarie |
| 42 | 0.167 | 1 node_96 2 ==> 0 Bryconsp | | 1 | node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra |
| | 1 | node_98 2 --> 0 node_97 | | 1 | node_124 1 ==> 0 Bryconellapallid |
| | 1 | node_97 0 --> 1 Iguanodectesspil | | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae |
| | 1 | node_184 2 --> 1 node_181 | | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 |
| | 1 | node_179 1 --> 2 node_176 | | 1 | node_137 1 ==> 0 Petitellageorgia |
| | 1 | node_100 2 --> 1 node_99 | | 1 | node_160 1 --> 0 node_159 |
| | 1 | node_109 2 ==> 1 Oligosarcuspinto | | 1 | node_158 0 --> 1 node_157 |
| | 1 | node_124 2 --> 1 node_123 | | 1 | node_155 1 --> 0 node_154 |
| | 1 | node_122 1 --> 2 Coptobryconbilin | | 1 | node_178 1 ==> 0 Cheirodoninterru |
| | 1 | node_128 2 ==> 1 Microschemobryco | | 1 | node_181 1 ==> 0 node_180 |
| | 1 | node_137 2 ==> 1 Petitellageorgia | | 1 | node_183 1 ==> 0 Rhinopetitiamyer |
| | 1 | node_188 2 ==> 0 Chalceusspilgyr | 51 | 0.750 | 1 node_188 1 ==> 0 Brycinuslongipin |
| 43 | 0.077 | 1 node_107 1 ==> 0 Hemigrammushap | | 1 | node_96 1 ==> 2 Salminushilari |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 Jupiabapolylepis | | 1 | node_187 1 ==> 3 node_186 |
| | 1 | node_121 1 --> 0 node_120 | | 1 | node_97 3 ==> 0 Triportheusnemat |
| | 1 | node_119 0 --> 1 Hemigrammuscylin | 52 | 0.143 | 1 node_100 1 --> 0 node_99 |
| | 1 | node_141 1 ==> 0 Hemigrammusarua | | 1 | node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra |
| | 1 | node_144 1 ==> 0 node_143 | | 1 | node_117 1 ==> 0 node_116 |
| | 1 | node_148 1 --> 0 node_147 | | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae |
| | 1 | node_146 0 --> 1 node_145 | | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 |
| | 1 | node_152 1 ==> 0 Moenkahusiahemig | | 1 | node_157 1 ==> 0 node_156 |
| | 1 | node_155 1 --> 0 node_153 | | 1 | node_181 1 ==> 0 node_180 |
| | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammusocell | 53 | 0.154 | 1 node_188 1 --> 2 node_187 |
| | 1 | node_171 1 ==> 0 node_170 | | 1 | node_98 2 --> 0 node_97 |
| | 1 | node_183 1 ==> 0 node_182 | | 1 | node_110 2 ==> 0 Hollandichthsp |
| 44 | 0.167 | 1 node_188 0 --> 1 node_187 | | 1 | node_123 2 --> 1 node_122 |
| | 1 | node_187 1 --> 2 node_96 | | 1 | node_130 2 --> 0 node_129 |
| | 1 | node_173 1 --> 0 node_172 | | 1 | node_141 2 ==> 0 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_168 0 --> 1 node_167 | | 1 | node_160 2 ==> 0 node_159 |
| | 1 | node_117 1 --> 0 node_116 | | 1 | node_155 0 ==> 2 node_153 |
| | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 | | 1 | node_172 2 ==> 0 Hemigrammusstict |
| | 1 | node_154 1 ==> 2 Hyphessobryconme | | 1 | node_174 2 ==> 1 Hasemaniacrenuch |
| | 1 | node_156 1 ==> 2 Hyphessobryconer | | 1 | node_178 2 ==> 0 node_177 |
| | 1 | node_163 1 ==> 0 Hemigrammusulrey | | 1 | node_182 2 ==> 1 Piabinaargentea |
| | 1 | node_170 0 --> 1 node_169 | | 1 | node_183 2 ==> 0 Rhinopetitiamyer |
| | 1 | node_175 1 ==> 0 Hasemaniamelanur | 54 | 0.250 | 1 node_119 1 ==> 0 Hemigrammuscylin |
| | 1 | node_183 1 ==> 0 Rhinopetitiamyer | | 1 | node_130 1 --> 0 node_129 |
| 45 | 0.250 | 1 node_188 0 --> 1 Brycinuslongipin | | 1 | node_137 1 ==> 0 Petitellageorgia |
| | 1 | node_186 0 ==> 2 node_185 | | 1 | node_155 1 ==> 0 node_154 |
| | 1 | node_110 2 --> 0 node_109 | 55 | 0.071 | 1 node_98 1 ==> 0 Lignobryconmyers |
| | 1 | node_120 2 --> 0 node_119 | | 1 | node_168 1 ==> 0 node_167 |
| | 1 | node_130 2 ==> 0 node_129 | | 1 | node_104 0 ==> 1 node_102 |
| | 1 | node_159 2 ==> 0 node_158 | | 1 | node_112 0 ==> 1 node_108 |
| | 1 | node_174 2 ==> 1 HasemaniaspCrenu | | 1 | node_116 0 ==> 1 Deuterodoniguape |
| | 1 | node_184 2 ==> 1 node_183 | | 1 | node_125 0 ==> 1 node_124 |
| 46 | 0.167 | 1 node_187 0 --> 2 node_96 | | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae |
| | 1 | node_186 0 --> 3 node_98 | | 1 | node_134 0 --> 1 node_133 |
| | 1 | node_168 0 ==> 1 node_167 | | 1 | node_140 0 ==> 1 node_139 |
| | 1 | node_108 1 ==> 0 Astyanaxmexicanu | | 1 | node_170 1 ==> 0 Parapristellageo |
| | 1 | node_110 1 --> 2 node_109 | | 1 | node_173 1 ==> 0 Hemigrammuslevis |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 node_116 | | 1 | node_174 1 ==> 0 HasemaniaspCrenu |
| | 1 | node_119 1 ==> 3 Hemigrammuscylin | | 1 | node_181 1 ==> 0 node_180 |
| | 1 | node_126 1 --> 0 node_125 | | 1 | node_182 1 ==> 0 Bryconamericusex |
| | 1 | node_124 0 --> 2 Bryconellapallid | 56 | 0.067 | 1 node_186 0 --> 1 node_98 |
| | 1 | node_125 0 --> 3 Hemigrammusyinyan | | 1 | node_167 0 ==> 1 node_165 |
| | 1 | node_130 1 ==> 2 node_129 | | 1 | node_114 1 ==> 0 node_113 |
| | 1 | node_138 1 ==> 0 Hemigrammusblehe | | 1 | node_106 0 ==> 1 node_105 |
| | 1 | node_141 1 ==> 0 Hemigrammusarua | | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara |
| | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch | | 1 | node_120 1 ==> 0 Hemigrammusnewbo |
| | 1 | node_158 1 ==> 3 node_157 | | 1 | node_124 1 ==> 0 Bryconellapallid |
| | 1 | node_154 3 ==> 2 Hyphessobryconme | | 1 | node_127 1 ==> 0 Hemigrammusorthu |
| | 1 | node_174 0 ==> 1 Hasemaniacrenuch | | 1 | node_134 1 ==> 0 node_133 |
| | 1 | node_182 0 ==> 1 Piabinaargentea | | 1 | node_138 1 ==> 0 Hemigrammusblehe |
| 47 | 0.200 | 1 node_96 0 ==> 1 Salminushilari | | 1 | node_160 1 --> 0 node_159 |
| | 1 | node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster | | 1 | node_158 0 --> 1 node_157 |
| | 1 | node_103 0 ==> 1 Poptellaparaguay | | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua |
| | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara | | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| | 1 | node_111 0 ==> 2 Bryconexodonjuru | | 1 | node_175 0 ==> 1 Hasemaniamelanur |
| | 1 | node_115 0 ==> 1 Moenkhausiainter | 57 | 0.333 | 1 node_97 1 ==> 0 Iguanodectesspil |
| | 1 | node_126 0 ==> 1 Hyphessobryconco | | 1 | node_124 1 ==> 0 node_123 |
| | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili | | 1 | node_179 1 ==> 0 node_178 |
| | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 | 58 | 0.125 | 1 node_187 1 ==> 0 node_96 |
| | 1 | node_182 0 ==> 2 Piabinaargentea | | 1 | node_98 1 ==> 2 node_97 |
| 48 | 0.500 | 1 node_122 1 ==> 0 Coptobryconbilin | | 1 | node_100 1 ==> 0 node_99 |
| | 1 | node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | | 1 | node_107 1 ==> 0 Hemigrammushap |
| 49 | 0.100 | 1 node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul | | 1 | node_112 1 ==> 0 node_111 |
| | 1 | node_109 1 ==> 0 Oligosarcuspinto | | 1 | node_120 1 ==> 0 node_119 |
| | 1 | node_127 1 ==> 0 Hemigrammusbello | | 1 | node_124 1 ==> 0 Bryconellapallid |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | | | |
|----|-------|---|-----------------------------------|----|-------|---|------------------------------------|
| 1 | | 1 | node_126 1 ==> 0 Hyphessobryconco | 1 | | 1 | node_112 0 --> 1 node_108 |
| 1 | | 1 | node_129 1 ==> 0 Hyphessobryconei | 1 | | 1 | node_110 0 --> 1 node_109 |
| 1 | | 1 | node_145 1 ==> 0 Hemigrammusmargi | 1 | | 1 | node_128 1 ==> 0 Hemigrammusmimus |
| 1 | | 1 | node_156 1 ==> 0 Hyphessobryconep | 1 | | 1 | node_158 1 ==> 0 Hyphessobryconeq |
| 1 | | 1 | node_171 1 --> 0 node_170 | 1 | | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammusocell |
| 1 | | 1 | node_169 0 --> 1 Thayeriaobliqua | 1 | | 1 | node_169 1 ==> 0 Hemigrammusanali |
| 1 | | 1 | node_174 1 ==> 0 Hasemaniacrenuch | 1 | | 1 | node_174 0 --> 1 HasemaniaspCrenu |
| 1 | | 1 | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxpusill | 1 | | 1 | node_182 1 ==> 0 Bryconamericusex |
| 1 | | 1 | node_185 1 ==> 0 Bryconopsmelanur | 1 | | 1 | node_185 1 --> 0 Bryconopsmelanur |
| 59 | 0.056 | 1 | node_97 0 ==> 1 Triportheusnemat | 66 | 0.333 | 1 | node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil |
| 1 | | 1 | node_167 0 --> 1 node_165 | 1 | | 1 | node_185 0 ==> 1 node_184 |
| 1 | | 1 | node_115 1 --> 0 node_114 | 1 | | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul |
| 1 | | 1 | node_99 0 ==> 1 Roeboidesbonarie | 67 | 0.100 | 1 | node_188 0 ==> 1 Brycinuslongipin |
| 1 | | 1 | node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster | 1 | | 1 | node_97 0 ==> 2 Triportheusnemat |
| 1 | | 1 | node_103 0 ==> 1 Poptellaparaguay | 1 | | 1 | node_103 0 ==> 1 Poptellaparaguay |
| 1 | | 1 | node_117 1 --> 0 node_116 | 1 | | 1 | node_106 0 ==> 1 Moenkhausiasanct |
| 1 | | 1 | node_120 1 --> 0 Hemigrammusnewbo | 1 | | 1 | node_111 0 ==> 2 Bryconexodonjuru |
| 1 | | 1 | node_125 1 ==> 0 node_124 | 1 | | 1 | node_117 0 ==> 1 Jupiabapolylepis |
| 1 | | 1 | node_137 1 ==> 0 Hemigrammusrhodo | 1 | | 1 | node_120 0 ==> 1 Hemigrammusnewbo |
| 1 | | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco | 1 | | 1 | node_126 0 --> 1 node_125 |
| 1 | | 1 | node_154 1 ==> 0 Hyphessobryconmi | 1 | | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 |
| 1 | | 1 | node_159 1 ==> 0 Hyphessobryconta | 1 | | 1 | node_144 0 ==> 1 node_143 |
| 1 | | 1 | node_163 1 --> 0 Hemigrammuslunat | 1 | | 1 | node_147 0 --> 1 node_146 |
| 1 | | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua | 1 | | 1 | node_145 1 --> 0 HemigrammussspAlt |
| 1 | | 1 | node_172 0 ==> 1 Hemigrammusstict | 1 | | 1 | node_150 0 ==> 2 Hemigrammusilim |
| 1 | | 1 | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusheter | 1 | | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili |
| 1 | | 1 | node_180 0 ==> 1 Aphyocaraxpusill | 1 | | 1 | node_167 0 ==> 1 node_166 |
| 60 | 0.063 | 1 | node_98 0 ==> 1 Lignobryconmyers | 1 | | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua |
| 1 | | 1 | node_184 0 --> 1 node_181 | 1 | | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| 1 | | 1 | node_172 1 --> 0 node_171 | 1 | | 1 | node_178 0 ==> 2 Cheirodoninterru |
| 1 | | 1 | node_99 0 ==> 1 Roeboidesbonarie | 1 | | 1 | node_184 0 --> 1 node_183 |
| 1 | | 1 | node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster | 1 | | 1 | node_182 1 --> 0 Piabinaargentea |
| 1 | | 1 | node_104 0 ==> 1 node_103 | 68 | 0.095 | 1 | node_188 0 ==> 1 Brycinuslongipin |
| 1 | | 1 | node_106 0 ==> 1 Moenkhausiasanct | 1 | | 1 | node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil |
| 1 | | 1 | node_109 0 ==> 1 Phenacogasterfra | 1 | | 1 | node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| 1 | | 1 | node_117 0 ==> 1 Jupiabapolylepis | 1 | | 1 | node_102 0 --> 1 node_101 |
| 1 | | 1 | node_164 0 ==> 1 node_162 | 1 | | 1 | node_101 1 --> 2 Gymnocorymbuster |
| 1 | | 1 | node_124 1 ==> 0 node_123 | 1 | | 1 | node_103 0 ==> 2 Poptellaparaguay |
| 1 | | 1 | node_135 1 ==> 0 Hemigrammushyanu | 1 | | 1 | node_107 0 ==> 2 Hemigrammushthapo |
| 1 | | 1 | node_138 1 ==> 0 Hemigrammusblehe | 1 | | 1 | node_111 0 ==> 2 Bryconexodonjuru |
| 1 | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch | 1 | | 1 | node_114 0 ==> 2 Moenkhausiaxingu |
| 1 | | 1 | node_176 1 --> 0 node_175 | 1 | | 1 | node_126 0 --> 1 node_125 |
| 1 | | 1 | node_178 1 --> 0 Cheirodoninterru | 1 | | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 |
| 61 | 0.333 | 1 | node_96 1 ==> 0 Salminushilarii | 1 | | 1 | node_122 0 --> 1 Coptobryconbilin |
| 1 | | 1 | node_97 1 ==> 0 Iguanodectesspil | 1 | | 1 | node_128 0 ==> 2 Hemigrammusmimus |
| 1 | | 1 | node_185 1 ==> 0 Bryconopsmelanur | 1 | | 1 | node_140 0 ==> 1 Hemigrammusboese |
| 62 | 0.167 | 1 | node_188 1 ==> 0 Brycinuslongipin | 1 | | 1 | node_147 0 ==> 2 Hemigrammusparan |
| 1 | | 1 | node_96 1 ==> 0 Salminushilarii | 1 | | 1 | node_160 0 ==> 1 Hyphessobryconbe |
| 1 | | 1 | node_97 1 ==> 0 Iguanodectesspil | 1 | | 1 | node_166 0 ==> 2 Hemigrammuscoeru |
| 1 | | 1 | node_177 1 ==> 0 Serrapinnusnotom | 1 | | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 |
| 1 | | 1 | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxanisit | 1 | | 1 | node_177 0 ==> 2 Serrapinnusheter |
| 1 | | 1 | node_185 1 ==> 0 Bryconopsmelanur | 1 | | 1 | node_181 0 ==> 2 node_180 |
| 63 | 0.136 | 1 | node_98 2 ==> 3 Lignobryconmyers | 1 | | 1 | node_182 0 ==> 2 Bryconamericusex |
| 1 | | 1 | node_186 2 --> 0 node_185 | 69 | 0.182 | 1 | node_149 0 ==> 2 node_144 |
| 1 | | 1 | node_185 0 --> 1 node_184 | 1 | | 1 | node_135 2 ==> 1 node_134 |
| 1 | | 1 | node_102 1 --> 0 node_100 | 1 | | 1 | node_126 1 ==> 2 Hyphessobryconco |
| 1 | | 1 | node_103 1 ==> 0 Stethapironeryth | 1 | | 1 | node_128 1 ==> 0 Hemigrammusmimus |
| 1 | | 1 | node_112 1 ==> 0 node_111 | 1 | | 1 | node_129 1 ==> 2 Hyphessobryconei |
| 1 | | 1 | node_109 0 ==> 1 Oligosarcuspinto | 1 | | 1 | node_139 2 ==> 0 node_138 |
| 1 | | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli | 1 | | 1 | node_157 0 ==> 1 node_155 |
| 1 | | 1 | node_124 1 ==> 2 Bryconellapallid | 1 | | 1 | node_154 1 ==> 2 Hyphessobryconmi |
| 1 | | 1 | node_123 1 --> 3 node_122 | 1 | | 1 | node_163 0 ==> 2 Hemigrammuslunat |
| 1 | | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 | 1 | | 1 | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru |
| 1 | | 1 | node_132 1 ==> 2 Hemigrammustride | 1 | | 1 | node_177 0 ==> 2 Serrapinnusnotom |
| 1 | | 1 | node_135 1 ==> 2 Hemigrammushyanu | 70 | 0.040 | 1 | node_96 1 ==> 0 Salminushilarii |
| 1 | | 1 | node_139 1 ==> 0 Hyphessobrycondi | 1 | | 1 | node_172 1 ==> 0 node_171 |
| 1 | | 1 | node_161 1 --> 0 node_160 | 1 | | 1 | node_165 0 ==> 1 node_164 |
| 1 | | 1 | node_160 0 --> 2 Hyphessobryconbe | 1 | | 1 | node_99 1 ==> 0 Roeboidesbonarie |
| 1 | | 1 | node_155 0 --> 1 node_153 | 1 | | 1 | node_101 1 ==> 0 Gymnocorymbuster |
| 1 | | 1 | node_154 0 --> 2 Hyphessobryconmi | 1 | | 1 | node_103 1 ==> 0 Poptellaparaguay |
| 1 | | 1 | node_158 0 --> 1 Hyphessobryconeq | 1 | | 1 | node_107 1 ==> 0 Hemigrammushthapo |
| 1 | | 1 | node_169 1 ==> 2 Thayeriaobliqua | 1 | | 1 | node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra |
| 1 | | 1 | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxpusill | 1 | | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuscylin |
| 1 | | 1 | node_188 2 ==> 0 Chaliceuspilogyr | 1 | | 1 | node_122 0 ==> 1 Coptobryconbilin |
| 64 | 0.400 | 1 | node_123 0 --> 1 node_122 | 1 | | 1 | node_128 0 ==> 1 Hemigrammusmimus |
| 1 | | 1 | node_122 1 --> 2 Grunduluscochae | 1 | | 1 | node_138 0 ==> 1 node_137 |
| 1 | | 1 | node_129 0 ==> 2 Hyphessobryconei | 1 | | 1 | node_143 0 ==> 1 Hemigrammuspulch |
| 1 | | 1 | node_155 0 --> 1 node_154 | 1 | | 1 | node_145 0 ==> 1 Hemigrammusmargi |
| 1 | | 1 | node_154 1 --> 2 Hyphessobryconmi | 1 | | 1 | node_148 0 ==> 1 Hemigrammusrodwa |
| 65 | 0.063 | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 | 1 | | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusgraci |
| 1 | | 1 | node_97 1 --> 0 Iguanodectesspil | 1 | | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili |
| 1 | | 1 | node_179 1 --> 0 node_176 | 1 | | 1 | node_159 0 --> 1 node_158 |
| 1 | | 1 | node_173 0 --> 1 node_172 | 1 | | 1 | node_157 1 --> 0 node_155 |
| 1 | | 1 | node_114 1 --> 0 node_113 | 1 | | 1 | node_154 0 --> 1 Hyphessobryconmi |
| 1 | | 1 | node_106 0 --> 1 node_105 | 1 | | 1 | node_163 0 ==> 1 Hemigrammusulrey |
| 1 | | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul | 1 | | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammusocell |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|----|-------|--------------------------------------|----|-------|-------------------------------------|
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua | | 1 | node_182 0 ==> 1 Piabinaargentea |
| | 1 | node_181 1 ==> 0 node_180 | 76 | 0.100 | 1 node_188 1 ==> 0 Brycinuslongipin |
| 71 | 0.083 | 1 node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | | | 1 node_187 1 ==> 2 node_186 |
| | 1 | node_187 1 ==> 0 node_96 | | | 1 node_98 2 ==> 0 node_97 |
| | 1 | node_97 1 ==> 0 Triportheusnemat | | | 1 node_184 2 --> 0 node_181 |
| | 1 | node_185 1 ==> 0 node_184 | | | 1 node_113 0 --> 1 node_107 |
| | 1 | node_100 0 --> 1 node_99 | | | 1 node_107 1 --> 2 node_106 |
| | 1 | node_111 0 --> 1 node_110 | | | 1 node_105 2 --> 0 node_104 |
| | 1 | node_109 1 --> 0 Oligosarcuspinto | | | 1 node_100 0 --> 1 node_99 |
| | 1 | node_124 0 ==> 1 node_123 | | | 1 node_108 0 ==> 1 Astyanaxmexicanu |
| | 1 | node_140 0 ==> 1 node_139 | | | 1 node_109 0 ==> 1 Phenacogasterfra |
| | 1 | node_137 1 ==> 0 Hemigrammusrhodo | | | 1 node_117 0 ==> 2 Jupiabopolylepis |
| | 1 | node_146 0 ==> 1 node_145 | | | 1 node_120 0 --> 2 node_119 |
| | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla | | | 1 node_129 0 ==> 2 node_128 |
| | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis | | | 1 node_139 0 ==> 2 Hyphessobrycondi |
| 72 | 0.059 | 1 node_98 0 ==> 1 Lignobryconmyers | | | 1 node_146 0 ==> 1 Moenkhausiabonit |
| | 1 | node_165 0 --> 1 node_121 | | | 1 node_155 0 --> 2 node_154 |
| | 1 | node_115 1 --> 0 node_114 | | | 1 node_170 0 ==> 2 Parapristellageo |
| | 1 | node_105 0 --> 1 node_104 | | | 1 node_176 0 ==> 1 node_175 |
| | 1 | node_100 1 --> 0 node_99 | | | 1 node_177 0 ==> 2 Serrapinnusheter |
| | 1 | node_103 1 --> 0 Stethaprioneryth | | | 1 node_182 2 ==> 1 Piabinaargentea |
| | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara | 77 | 0.182 | 1 node_188 0 ==> 2 Brycinuslongipin |
| | 1 | node_117 1 --> 0 Jupiabopolylepis | | | 1 node_187 0 ==> 1 node_96 |
| | 1 | node_119 1 --> 0 Hemigrammuscylin | | | 1 node_100 0 --> 1 node_99 |
| | 1 | node_126 0 ==> 1 Hyphessobryconco | | | 1 node_107 0 ==> 1 Hemigrammusthapo |
| | 1 | node_143 0 ==> 1 Hemigrammuspulch | | | 1 node_109 0 ==> 2 Oligosarcuspinto |
| | 1 | node_152 0 ==> 1 Moenkahusiahemig | | | 1 node_130 0 --> 1 node_129 |
| | 1 | node_160 0 ==> 1 Hyphessobryconbe | | | 1 node_128 1 --> 0 Microschemobryco |
| | 1 | node_171 0 --> 1 node_170 | | | 1 node_132 0 ==> 1 Hemigrammustride |
| | 1 | node_169 1 --> 0 Hemigrammusanali | | | 1 node_143 0 ==> 1 Hemigrammuspulch |
| | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 | | | 1 node_160 0 ==> 1 Hyphessobryconbe |
| | 1 | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusheter | | | 1 node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiayer |
| 73 | 0.083 | 1 node_96 1 ==> 2 Salminushilarii | 78 | 0.500 | 1 node_131 0 ==> 1 node_126 |
| | 1 | node_186 1 ==> 2 node_185 | | | 1 node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme |
| | 1 | node_176 2 ==> 1 node_173 | 79 | 0.333 | 1 node_96 0 ==> 1 Salminushilarii |
| | 1 | node_105 1 --> 0 node_104 | | | 1 node_97 0 ==> 2 Triportheusnemat |
| | 1 | node_99 0 --> 1 Serrasalmusmacul | | | 1 node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_101 0 --> {12} Tetragnopterisar | | | 1 node_108 0 ==> 2 Astyanaxmexicanu |
| | 1 | node_103 0 --> 1 Poptellaparaguay | | | 1 node_109 0 ==> 2 Oligosarcuspinto |
| | 1 | node_107 1 ==> 0 Hemigrammusthapo | | | 1 node_175 0 --> 2 node_174 |
| | 1 | node_111 1 ==> 2 Bryconexodonjuru | 80 | 0.333 | 1 node_126 1 ==> 0 node_125 |
| | 1 | node_109 1 ==> 0 Oligosarcuspinto | | | 1 node_155 1 ==> 0 node_154 |
| | 1 | node_120 1 ==> 0 Hemigrammusnewbo | | | 1 node_174 1 ==> 0 HasemaniaspCrenu |
| | 1 | node_149 1 --> 0 node_144 | 81 | 0.154 | 1 node_173 0 ==> 1 node_172 |
| | 1 | node_136 0 --> 1 node_135 | | | 1 node_165 1 ==> 0 node_121 |
| | 1 | node_123 1 --> 0 node_122 | | | 1 node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_141 0 --> 1 node_140 | | | 1 node_131 1 --> 2 node_130 |
| | 1 | node_137 1 ==> 2 Hemigrammusrhodo | | | 1 node_127 2 --> 1 Hemigrammusbello |
| | 1 | node_145 1 ==> 0 HemigrammusspAlt | | | 1 node_128 2 --> 1 Hemigrammusmimus |
| | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammussilim | | | 1 node_133 1 ==> 2 node_132 |
| | 1 | node_161 1 --> 0 node_152 | | | 1 node_137 1 ==> 0 Hemigrammusrhodo |
| | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco | | | 1 node_153 1 ==> 2 Hyphessobryconco |
| | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru | | | 1 node_170 1 ==> 0 Parapristellageo |
| | 1 | node_175 2 ==> 0 Hasemaniamelanur | | | 1 node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru |
| | 1 | node_178 2 ==> 1 Cheirodoninterru | | | 1 node_181 0 ==> 1 node_180 |
| | 1 | node_180 2 ==> 1 Aphyocaraxanit | | | 1 node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiayer |
| 74 | 0.143 | 1 node_99 0 ==> 1 Roeboidesbonarie | 82 | 0.500 | 1 node_112 0 ==> 1 node_108 |
| | 1 | node_110 0 ==> 1 Hollandichthspers | | | 1 node_175 0 ==> 1 node_174 |
| | 1 | node_116 0 ==> 1 Astyanaxjacobina | 83 | 0.143 | 1 node_188 0 --> 2 Brycinuslongipin |
| | 1 | node_131 0 --> 1 node_126 | | | 1 node_186 0 --> 1 node_98 |
| | 1 | node_153 0 ==> 1 Hyphessobryconco | | | 1 node_97 1 --> 0 Triportheusnemat |
| | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme | | | 1 node_176 0 ==> 1 node_173 |
| | 1 | node_181 0 ==> 1 node_180 | | | 1 node_104 1 --> 0 node_102 |
| 75 | 0.083 | 1 node_188 0 ==> 2 Brycinuslongipin | | | 1 node_100 0 --> 1 node_99 |
| | 1 | node_96 0 ==> 1 Bryconsp | | | 1 node_106 1 ==> 0 Moenkhausiasanct |
| | 1 | node_97 0 ==> 2 Iguanodectesspil | | | 1 node_113 1 --> 0 node_112 |
| | 1 | node_168 0 ==> 1 node_167 | | | 1 node_111 0 --> 1 Bryconexodonjuru |
| | 1 | node_107 1 ==> 0 node_106 | | | 1 node_129 1 ==> 2 node_128 |
| | 1 | node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster | | | 1 node_160 1 ==> 0 Hyphessobryconbe |
| | 1 | node_104 0 ==> 1 node_103 | | | 1 node_163 1 ==> 0 Hemigrammusulrey |
| | 1 | node_111 1 --> 0 node_110 | | | 1 node_168 1 ==> 0 Hemigrammusbarri |
| | 1 | node_109 0 --> 2 Oligosarcuspinto | | | 1 node_181 0 ==> 2 node_180 |
| | 1 | node_114 1 ==> 0 Moenkhausiaxingu | 84 | 0.083 | 1 node_188 1 --> 0 node_187 |
| | 1 | node_121 1 ==> 0 node_120 | | | 1 node_186 0 --> 1 node_98 |
| | 1 | node_128 1 ==> 0 Hemigrammusmimus | | | 1 node_173 0 ==> 1 node_172 |
| | 1 | node_132 1 ==> 0 Hemigrammustride | | | 1 node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_135 1 ==> 0 Hemigrammushyanu | | | 1 node_102 1 ==> 0 node_101 |
| | 1 | node_142 1 ==> 0 node_141 | | | 1 node_112 1 ==> 0 node_108 |
| | 1 | node_137 0 ==> 1 Hemigrammusrhodo | | | 1 node_109 1 ==> 0 Phenacogasterfra |
| | 1 | node_139 0 ==> 1 Hyphessobrycondi | | | 1 node_125 1 --> 0 node_124 |
| | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammusharal | | | 1 node_123 0 --> 1 node_122 |
| | 1 | node_145 1 ==> 0 HemigrammusspAlt | | | 1 node_129 1 ==> 0 node_128 |
| | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammusgraci | | | 1 node_132 1 ==> 0 Hemigrammusvorde |
| | 1 | node_160 1 ==> 0 Hyphessobryconbe | | | 1 node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco |
| | 1 | node_158 1 ==> 0 node_157 | 85 | 1.000 | 1 node_182 0 ==> 1 Bryconamericusex |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua | 86 | 0.500 | 1 node_178 2 ==> 0 node_177 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | | | |
|----|-------|---|--------------------------------------|----|-------|---|------------------------------------|
| | | 1 | node_184 2 ==> 0 node_183 | | | 1 | node_188 1 ==> 0 Chalceuspilogyr |
| | | 1 | node_182 0 ==> 1 Bryconamericusex | 91 | 0.100 | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 |
| | | 1 | node_188 2 ==> 1 Chalceuspilogyr | | | 1 | node_105 1 --> 0 node_104 |
| 87 | 0.100 | 1 | node_187 1 ==> 0 node_96 | | | 1 | node_100 0 --> 1 Psellorammuskenn |
| | | 1 | node_115 1 ==> 0 node_114 | | | 1 | node_101 0 --> 1 Tetragnopterusar |
| | | 1 | node_105 0 ==> 1 node_104 | | | 1 | node_111 1 ==> 0 Bryconexodonjuru |
| | | 1 | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterusar | | | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli |
| | | 1 | node_111 0 ==> 1 node_110 | | | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru |
| | | 1 | node_120 1 ==> 0 Hemigrammusnewbo | | | 1 | node_175 1 ==> 0 node_174 |
| | | 1 | node_133 1 ==> 0 Hemigrammusschma | | | 1 | node_183 1 ==> 0 Rhinopetitiamyer |
| | | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla | | | 1 | node_188 0 --> 1 Chalceuspilogyr |
| | | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru | 92 | 0.043 | 1 | node_187 0 --> 1 node_96 |
| | | 1 | node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | | | 1 | node_98 0 --> 1 node_97 |
| 88 | 0.054 | 1 | node_188 2 ==> 1 Brycinuslongipin | | | 1 | node_105 0 ==> 1 node_104 |
| | | 1 | node_97 2 ==> 0 Iguanodectesspil | | | 1 | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterusar |
| | | 1 | node_185 2 --> 0 node_184 | | | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara |
| | | 1 | node_179 0 --> 2 node_176 | | | 1 | node_110 0 ==> 1 Hollandichthspers |
| | | 1 | node_172 2 ==> 0 node_171 | | | 1 | node_116 0 ==> 1 Astyanaxjacobina |
| | | 1 | node_106 0 --> 2 node_105 | | | 1 | node_119 0 ==> 1 Hemigrammuskoli |
| | | 1 | node_104 2 --> 0 node_102 | | | 1 | node_151 0 --> 1 node_149 |
| | | 1 | node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul | | | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 |
| | | 1 | node_113 0 --> 2 node_112 | | | 1 | node_122 0 --> 1 Grunduluscochae |
| | | 1 | node_108 2 --> {01} Astyanaxmexicanu | | | 1 | node_127 1 ==> 0 Hemigrammusbello |
| | | 1 | node_110 2 --> 0 Hollandichthspers | | | 1 | node_134 1 ==> 0 node_133 |
| | | 1 | node_109 2 --> 1 Phenacogasterfra | | | 1 | node_141 1 --> 0 node_140 |
| | | 1 | node_118 0 ==> 2 node_117 | | | 1 | node_139 0 --> 1 Hyphessobrycondi |
| | | 1 | node_116 2 ==> 1 Astyanaxjacobina | | | 1 | node_148 1 --> 0 node_147 |
| | | 1 | node_120 0 --> 2 node_119 | | | 1 | node_161 0 --> 1 node_152 |
| | | 1 | node_144 0 --> 2 node_142 | | | 1 | node_158 0 ==> 1 node_157 |
| | | 1 | node_126 2 --> 0 node_125 | | | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco |
| | | 1 | node_124 0 --> 2 node_123 | | | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| | | 1 | node_122 2 ==> 1 Coptobryconbilin | | | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 |
| | | 1 | node_131 2 --> 1 node_130 | | | 1 | node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiamyer |
| | | 1 | node_129 1 --> 2 Hyphessobryconei | | | 1 | node_188 0 --> 1 Chalceuspilogyr |
| | | 1 | node_132 2 --> {01} Hemigrammusvorde | 93 | 0.059 | 1 | node_185 0 ==> 1 node_184 |
| | | 1 | node_136 2 --> 0 Hemigrammusbrevis | | | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul |
| | | 1 | node_141 2 --> 1 node_140 | | | 1 | node_120 1 ==> 0 node_119 |
| | | 1 | node_139 1 --> 0 node_138 | | | 1 | node_126 1 ==> 0 node_125 |
| | | 1 | node_146 0 ==> 1 Moenkhausiabonit | | | 1 | node_123 0 ==> 1 node_122 |
| | | 1 | node_151 0 --> 1 node_150 | | | 1 | node_127 1 ==> 0 Hemigrammusortho |
| | | 1 | node_152 0 ==> 1 Moenkahusiahemig | | | 1 | node_128 1 ==> 0 Microschemobryco |
| | | 1 | node_161 0 --> 2 node_160 | | | 1 | node_140 1 ==> 0 node_139 |
| | | 1 | node_153 2 ==> 0 Pristellamaxilla | | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammusharal |
| | | 1 | node_154 2 ==> 0 Hyphessobryconme | | | 1 | node_161 1 --> 0 node_160 |
| | | 1 | node_156 2 ==> 0 Hyphessobryconep | | | 1 | node_159 0 --> 1 node_158 |
| | | 1 | node_163 0 ==> 2 Hemigrammusulrey | | | 1 | node_157 1 --> 0 node_155 |
| | | 1 | node_170 0 ==> 1 node_169 | | | 1 | node_153 0 --> 1 Pristellamaxilla |
| | | 1 | node_174 2 ==> 0 Hasemaniacrenuch | | | 1 | node_172 1 ==> 0 Hemigrammusstict |
| | | 1 | node_178 0 --> 1 node_177 | | | 1 | node_175 1 ==> 0 node_174 |
| | | 1 | node_184 0 --> 1 node_183 | | | 1 | node_179 1 --> 0 node_178 |
| 89 | 0.043 | 1 | node_187 0 ==> 1 node_96 | | | 1 | node_177 0 --> 1 Serrapinnusheter |
| | | 1 | node_165 0 --> 1 node_121 | 94 | 0.250 | 1 | node_187 1 --> 0 node_96 |
| | | 1 | node_100 1 ==> 0 node_99 | | | 1 | node_114 1 ==> 2 node_113 |
| | | 1 | node_107 1 ==> 0 Hemigrammusthapo | | | 1 | node_99 2 ==> 0 Serrasalmusmacul |
| | | 1 | node_116 1 ==> 0 Astyanaxjacobina | | | 1 | node_100 2 ==> 1 Psellorammuskenn |
| | | 1 | node_120 1 --> 0 node_119 | | | 1 | node_104 2 ==> 1 node_103 |
| | | 1 | node_126 0 --> 1 node_125 | | | 1 | node_110 2 --> 1 node_109 |
| | | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 | | | 1 | node_109 1 --> 3 Oligosarcuspinto |
| | | 1 | node_122 0 --> 1 Grunduluscochae | | | 1 | node_119 1 ==> 3 Hemigrammuskoli |
| | | 1 | node_134 0 ==> 1 node_133 | | | 1 | node_122 1 ==> 2 Grunduluscochae |
| | | 1 | node_137 0 ==> 1 Hemigrammusrhodo | | | 1 | node_126 1 ==> 2 Hyphessobryconco |
| | | 1 | node_144 0 ==> 1 node_143 | | | 1 | node_129 1 ==> 3 Hyphessobryconei |
| | | 1 | node_148 0 --> 1 node_147 | | | 1 | node_175 1 ==> 2 node_174 |
| | | 1 | node_146 1 --> 0 node_145 | 95 | 0.250 | 1 | node_96 1 ==> 0 Salminusilarii |
| | | 1 | node_152 0 ==> 1 Moenkahusiahemig | | | 1 | node_99 1 ==> 0 Roeboidesbonarie |
| | | 1 | node_153 0 ==> 1 Hyphessobryconco | | | 1 | node_112 1 --> 0 node_111 |
| | | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme | | | 1 | node_110 0 --> 1 node_109 |
| | | 1 | node_163 0 ==> 1 Hemigrammuslunat | 96 | 0.034 | 1 | node_188 0 --> 1 Brycinuslongipin |
| | | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammusocell | | | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 |
| | | 1 | node_170 0 ==> 1 Parapristellageo | | | 1 | node_173 1 ==> 0 node_172 |
| | | 1 | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru | | | 1 | node_165 0 --> 1 node_121 |
| | | 1 | node_180 0 ==> 1 Aphyocara xpusill | | | 1 | node_114 1 --> 0 node_113 |
| | | 1 | node_182 0 ==> 1 Piabinaargentea | | | 1 | node_105 0 --> 1 node_104 |
| 90 | 0.143 | 1 | node_186 1 ==> 2 node_98 | | | 1 | node_100 1 --> 0 node_99 |
| | | 1 | node_184 1 ==> 2 node_181 | | | 1 | node_101 1 --> 0 Tetragnopterusar |
| | | 1 | node_99 2 ==> 0 Roeboidesbonarie | | | 1 | node_118 1 --> 0 node_117 |
| | | 1 | node_106 2 ==> 1 Moenkhausiasanct | | | 1 | node_116 0 --> 1 Astyanaxjacobina |
| | | 1 | node_107 2 ==> 0 Hemigrammusthapo | | | 1 | node_119 1 --> 0 Hemigrammuskoli |
| | | 1 | node_112 2 --> 0 node_111 | | | 1 | node_149 0 --> 1 node_144 |
| | | 1 | node_110 0 --> 2 node_109 | | | 1 | node_134 1 ==> 0 node_131 |
| | | 1 | node_116 2 ==> 1 Astyanaxjacobina | | | 1 | node_122 0 ==> 1 Grunduluscochae |
| | | 1 | node_120 2 ==> 1 node_119 | | | 1 | node_125 0 ==> 1 Hemigrammusyinyan |
| | | 1 | node_122 2 ==> {01} Coptobryconbilin | | | 1 | node_128 0 ==> 1 Hemigrammusmimus |
| | | 1 | node_153 2 ==> 1 Pristellamaxilla | | | 1 | node_132 1 ==> 0 Hemigrammustride |
| | | 1 | node_163 2 ==> 1 Hemigrammusulrey | | | 1 | node_142 1 --> 0 node_141 |
| | | 1 | node_174 2 ==> 1 HasemaniaspCrenu | | | 1 | node_137 0 --> 1 Hemigrammusrhodo |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | | |
|-----|-------|--------------------------------------|-----|-------|---|------------------------------------|
| | 1 | node_139 0 --> 1 Hyphessobrycondi | | | 1 | node_128 0 ==> 1 Microschemobryco |
| | 1 | node_162 0 --> 1 node_161 | | | 1 | node_133 0 ==> 1 node_132 |
| | 1 | node_160 1 --> 0 node_159 | | | 1 | node_135 0 ==> 1 Hemigrammushyanu |
| | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla | | | 1 | node_149 0 ==> 1 node_148 |
| | 1 | node_157 0 ==> 1 node_156 | | | 1 | node_146 1 ==> 0 Moenkhausiabonit |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua | | | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusgraci |
| | 1 | node_177 1 ==> 0 Serrapinnusheter | | | 1 | node_152 0 ==> 1 Moenkahusiahemig |
| | 1 | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxanisit | | | 1 | node_160 0 ==> 1 Hyphessobryconbe |
| | 1 | node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | | | 1 | node_158 0 ==> 1 node_157 |
| | 1 | node_185 1 --> 0 Bryconopsmelanur | | | 1 | node_154 1 ==> 0 Hyphessobryconme |
| 97 | 0.333 | 1 node_110 1 ==> 0 Hollandichthesper | | | 1 | node_163 0 ==> 1 Hemigrammusulrey |
| | 1 | node_175 1 ==> 0 node_174 | | | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 |
| | 1 | node_182 1 ==> 0 Piabinaargentea | | | 1 | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusnotom |
| 98 | 0.083 | 1 node_98 0 ==> 1 Lignobryconmyers | | | 1 | node_181 0 ==> 1 node_180 |
| | 1 | node_100 0 ==> 1 Pselloramuskenn | 105 | 0.150 | 1 | node_186 2 ==> 0 node_98 |
| | 1 | node_116 0 ==> 1 Deuterodoniguape | | | 1 | node_97 0 ==> 3 Iguanodectesspil |
| | 1 | node_135 0 ==> 1 node_134 | | | 1 | node_99 2 ==> 1 Roeboidesbonarie |
| | 1 | node_129 1 ==> 0 node_128 | | | 1 | node_102 2 ==> 1 node_101 |
| | 1 | node_143 0 ==> 1 Hemigrammusharal | | | 1 | node_109 2 ==> 3 Phenacogasterfra |
| | 1 | node_159 0 ==> 1 node_158 | | | 1 | node_115 2 ==> 0 Moenkhausiainter |
| | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla | | | 1 | node_117 2 ==> 1 Jupiabapolylepis |
| | 1 | node_156 1 ==> 0 Hyphessobryconer | | | 1 | node_133 2 ==> 1 Hemigrammusschma |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua | | | 1 | node_136 2 ==> 1 Hemigrammusbrevi |
| | 1 | node_176 0 ==> 1 node_175 | | | 1 | node_137 2 ==> 1 Pettitellageorgia |
| | 1 | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru | | | 1 | node_139 2 ==> 1 Hyphessobrycondi |
| 99 | 0.125 | 1 node_123 1 ==> 0 Paracheiironaxa | | | 1 | node_146 2 ==> 1 Moenkhausiabonit |
| | 1 | node_133 1 ==> 0 Hemigrammusschma | | | 1 | node_150 2 ==> 1 Hemigrammusgraci |
| | 1 | node_135 1 ==> 0 Hemigrammushyanu | | | 1 | node_158 2 ==> 1 node_157 |
| | 1 | node_137 1 ==> 0 Pettitellageorgia | | | 1 | node_154 1 ==> 2 Hyphessobryconmi |
| | 1 | node_160 1 ==> 0 Hyphessobryconbe | | | 1 | node_169 2 ==> 1 Thayeriaobliqua |
| | 1 | node_156 1 ==> 0 Hyphessobryconer | | | 1 | node_173 2 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| | 1 | node_158 1 ==> 0 Hyphessobryconeq | | | 1 | node_178 2 ==> 1 Cheirodoninterru |
| | 1 | node_169 1 ==> 0 Thayeriaobliqua | | | 1 | node_182 2 ==> 3 Piabinaargentea |
| 100 | 0.333 | 1 node_188 0 --> 1 node_187 | | | 1 | node_185 2 ==> 3 Bryconopsmelanur |
| | 1 | node_96 1 --> 0 Bryconsp | 106 | 0.250 | 1 | node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil |
| | 1 | node_99 1 ==> 0 Serrasalmusmacul | | | 1 | node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| 101 | 0.143 | 1 node_186 0 ==> 1 node_185 | | | 1 | node_111 0 ==> 2 Bryconexodonjuru |
| | 1 | node_111 1 --> 0 node_110 | | | 1 | node_123 0 ==> 1 node_122 |
| | 1 | node_109 0 --> 1 Phenacogasterfra | | | 1 | node_141 0 ==> 2 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 node_116 | | | 1 | node_175 0 ==> 2 Hasemaniamelanur |
| | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco | | | 1 | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru |
| | 1 | node_167 1 --> 0 node_166 | | | 1 | node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiayer |
| | 1 | node_179 1 --> 0 node_178 | 107 | 1.000 | 1 | node_96 1 ==> 2 Salminushilarii |
| 102 | 0.333 | 1 node_188 1 ==> 0 Bryconuslongipin | | | 1 | node_128 1 ==> 0 Microschemobryco |
| | 1 | node_96 1 ==> 0 Bryconsp | 108 | 0.118 | 1 | node_186 0 ==> 2 node_98 |
| | 1 | node_98 1 ==> 0 node_97 | | | 1 | node_117 0 ==> 1 node_116 |
| 103 | 0.036 | 1 node_96 1 ==> 0 Salminushilarii | | | 1 | node_119 0 ==> 1 Hemigrammuskoli |
| | 1 | node_98 1 ==> 0 Lignobryconmyers | | | 1 | node_134 0 --> 1 node_131 |
| | 1 | node_185 1 --> 0 node_184 | | | 1 | node_124 1 --> 2 node_123 |
| | 1 | node_176 0 --> 1 node_173 | | | 1 | node_122 2 --> 0 Coptobryconbilin |
| | 1 | node_172 1 --> 0 node_171 | | | 1 | node_125 1 --> 0 Hemigrammusyinyan |
| | 1 | node_165 0 ==> 1 node_121 | | | 1 | node_131 1 --> 2 node_130 |
| | 1 | node_104 1 --> 0 node_102 | | | 1 | node_127 2 --> 1 Hemigrammusortho |
| | 1 | node_99 0 --> 1 Serrasalmusmacul | | | 1 | node_128 2 --> 1 Hemigrammusmimus |
| | 1 | node_101 0 --> 1 Gymnocorymbuster | | | 1 | node_132 0 ==> 2 Hemigrammusvorde |
| | 1 | node_112 1 ==> 0 node_111 | | | 1 | node_136 0 ==> 1 Hemigrammusbrevi |
| | 1 | node_109 0 ==> 1 Phenacogasterfra | | | 1 | node_141 0 --> 1 node_140 |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 Jupiabapolylepis | | | 1 | node_139 1 --> 0 node_138 |
| | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuscylin | | | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusgraci |
| | 1 | node_126 0 ==> 1 Hyphessobryconco | | | 1 | node_184 0 ==> 1 node_183 |
| | 1 | node_127 0 ==> 1 Hemigrammusbello | | | 1 | node_182 1 ==> 2 Piabinaargentea |
| | 1 | node_128 0 ==> 1 Hemigrammusmimus | 109 | 0.111 | 1 | node_110 0 ==> 1 Hollandichthesper |
| | 1 | node_133 0 ==> 1 Hemigrammusschma | | | 1 | node_144 0 ==> 1 node_142 |
| | 1 | node_136 0 ==> 1 Hemigrammusbrevi | | | 1 | node_131 1 ==> 0 node_130 |
| | 1 | node_140 0 ==> 1 node_139 | | | 1 | node_140 1 ==> 0 Hemigrammusboese |
| | 1 | node_148 0 ==> 1 Hemigrammusrodwa | | | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusillim |
| | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla | | | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili |
| | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme | | | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis |
| | 1 | node_156 0 ==> 1 Hyphessobryconer | | | 1 | node_180 0 ==> 1 Aphyocaraxanisit |
| | 1 | node_159 0 ==> 1 Hyphessobryconta | | | 1 | node_184 0 ==> 1 node_183 |
| | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammusocell | 110 | 0.087 | 1 | node_96 2 ==> 0 Salminushilarii |
| | 1 | node_174 0 --> 1 HasemaniaspCrenu | | | 1 | node_187 2 ==> 1 node_186 |
| | 1 | node_178 0 --> 1 Cheirodoninterru | | | 1 | node_115 1 --> 0 node_114 |
| | 1 | node_183 0 --> 1 Rhinopetitiayer | | | 1 | node_107 0 --> 1 node_106 |
| 104 | 0.038 | 1 node_96 0 ==> 1 Bryconsp | | | 1 | node_99 1 ==> 2 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_186 0 --> 1 node_98 | | | 1 | node_101 1 ==> 2 Tetragnopterusar |
| | 1 | node_97 1 --> 0 Iguanodectesspil | | | 1 | node_113 0 ==> 2 node_112 |
| | 1 | node_114 0 ==> 1 node_113 | | | 1 | node_110 2 ==> 0 Hollandichthesper |
| | 1 | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterusar | | | 1 | node_109 2 ==> 1 Oligosarcuspinto |
| | 1 | node_105 1 ==> 0 Hemigrammuspreto | | | 1 | node_120 1 ==> 2 node_119 |
| | 1 | node_111 1 ==> 0 Bryconexodonjuru | | | 1 | node_131 1 ==> 2 node_130 |
| | 1 | node_116 0 ==> 1 Deuterodoniguape | | | 1 | node_128 2 ==> 0 Hemigrammusmimus |
| | 1 | node_119 0 ==> 1 Hemigrammuscylin | | | 1 | node_137 1 ==> 0 Hemigrammusrhodo |
| | 1 | node_124 0 --> 1 node_123 | | | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch |
| | 1 | node_122 1 --> 0 Grunduluscochae | | | 1 | node_148 1 ==> 0 node_147 |
| | 1 | node_126 0 ==> 1 Hyphessobryconco | | | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammusgraci |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|-----|-------|-------------------------------------|-----|-------|-------------------------------------|
| 1 | | node_164 1 ==> 0 node_163 | 1 | | node_108 1 --> 0 Astyanaxaltipara |
| 1 | | node_166 1 ==> 0 Hemigrammusocell | 1 | | node_116 0 ==> 1 Astyanaxjacobina |
| 1 | | node_168 1 ==> 0 Hemigrammusbarri | 1 | | node_122 1 ==> 0 Coptobryconbilin |
| 1 | | node_174 1 ==> 0 Hasemaniacrenuch | 1 | | node_128 1 ==> 0 Microschemobryco |
| 1 | | node_180 1 ==> 2 Aphyocaraxpusill | 1 | | node_133 1 ==> 0 Hemigrammusschma |
| 1 | | node_184 1 --> 0 node_183 | 1 | | node_144 1 --> 0 node_143 |
| 1 | | node_182 0 --> 1 Piabinaargentea | 1 | | node_146 1 ==> 0 Moenkhausiabonit |
| 111 | 0.143 | 1 node_96 1 ==> 0 Bryconsp | 1 | | node_150 1 --> 0 Hemigrammusgraci |
| 1 | | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterular | 1 | | node_162 1 --> 0 node_161 |
| 1 | | node_106 1 ==> 0 Moenkhausiasanct | 1 | | node_157 0 ==> 1 node_155 |
| 1 | | node_114 1 ==> 0 Moenkhausiaxingu | 1 | | node_169 0 ==> 1 Thayeriaobliqua |
| 1 | | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli | 1 | | node_172 0 ==> 1 Hemigrammusstict |
| 1 | | node_171 1 ==> 0 node_170 | 1 | | node_175 0 ==> 1 Hasemaniamelanur |
| 1 | | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxpusill | 1 | | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusnotom |
| 112 | 0.083 | 1 node_97 1 ==> 0 Iguanodectesspil | 1 | | node_183 0 ==> 1 node_182 |
| 1 | | node_172 1 ==> 2 node_171 | 121 | 0.231 | 1 node_98 2 ==> 1 Lignobryconmyers |
| 1 | | node_118 2 ==> 1 node_115 | 1 | | node_97 2 ==> 3 Iguanodectesspil |
| 1 | | node_106 1 --> 2 node_105 | 1 | | node_99 2 ==> 3 Serrasalmusmacul |
| 1 | | node_104 2 --> 1 node_102 | 1 | | node_101 2 ==> 3 Gymnocorymbuster |
| 1 | | node_99 1 ==> 2 Serrasalmusmacul | 1 | | node_119 2 ==> 1 Hemigrammuscylin |
| 1 | | node_113 1 --> 2 node_112 | 1 | | node_122 2 ==> 3 Grunduluscochae |
| 1 | | node_111 2 --> 1 Bryconexodonjuru | 1 | | node_123 2 ==> 1 Paracheirodonaxe |
| 1 | | node_109 2 --> 1 Oligosarcuspinto | 1 | | node_138 2 ==> 0 Hemigrammusblehe |
| 1 | | node_122 2 ==> 1 Coptobryconbilin | 1 | | node_140 2 ==> 1 Hemigrammusboese |
| 1 | | node_127 2 ==> 1 Hemigrammusbello | 1 | | node_148 2 ==> 1 Hemigrammusrodwa |
| 1 | | node_128 2 ==> 1 Hemigrammusmimus | 1 | | node_156 2 ==> 1 Hyphessobryconep |
| 1 | | node_135 2 ==> 1 Hemigrammushyanu | 1 | | node_183 2 --> 3 node_182 |
| 1 | | node_142 2 --> 1 node_141 | 1 | | node_185 2 ==> 0 Bryconopsmelanur |
| 1 | | node_140 1 --> 2 Hemigrammusboese | 122 | 0.273 | 1 node_181 0 ==> 1 node_179 |
| 1 | | node_143 2 ==> 1 Hemigrammusharal | 1 | | node_99 1 ==> 3 Serrasalmusmacul |
| 1 | | node_146 2 ==> 1 node_145 | 1 | | node_104 1 ==> 2 node_103 |
| 1 | | node_161 2 ==> 1 node_160 | 1 | | node_111 1 ==> 0 node_110 |
| 1 | | node_158 1 --> 2 node_157 | 1 | | node_117 1 ==> 0 Jupiabapolylepis |
| 1 | | node_154 2 --> 1 Hyphessobryconme | 1 | | node_134 1 ==> 0 node_131 |
| 1 | | node_156 2 --> 1 Hyphessobryconer | 1 | | node_124 0 ==> 1 Bryconellapallid |
| 1 | | node_174 1 ==> 2 Hasemaniacrenuch | 1 | | node_122 0 ==> 1 Coptobryconbilin |
| 1 | | node_180 1 ==> 2 Aphyocaraxanisit | 1 | | node_139 1 ==> 0 Hyphessobrycondi |
| 1 | | node_182 1 ==> 2 Piabinaargentea | 1 | | node_170 1 ==> 0 node_169 |
| 113 | 0.063 | 1 node_98 0 ==> 1 Lignobryconmyers | 1 | | node_188 0 ==> 1 Chalceusspilogyr |
| 1 | | node_103 0 ==> 1 Stethaprioneryth | 123 | 0.250 | 1 node_188 0 ==> 1 Bryconuslongipin |
| 1 | | node_110 0 ==> 1 Hollandichthsp | 1 | | node_124 0 --> 1 node_123 |
| 1 | | node_116 0 ==> 1 Astyanaxjacobina | 1 | | node_175 0 ==> 1 node_174 |
| 1 | | node_123 0 ==> 1 node_122 | 1 | | node_184 0 ==> 1 node_183 |
| 1 | | node_131 0 --> 1 node_130 | 124 | 0.200 | 1 node_96 0 ==> 2 Bryconsp |
| 1 | | node_127 1 --> 0 Hemigrammusbello | 1 | | node_113 0 ==> 2 node_107 |
| 1 | | node_139 0 ==> 1 Hyphessobrycondi | 1 | | node_105 2 ==> 0 Hemigrammuspreto |
| 1 | | node_143 0 ==> 1 Hemigrammusharal | 1 | | node_110 0 ==> 2 Hollandichthsp |
| 1 | | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusgraci | 1 | | node_119 0 ==> 2 Hemigrammuskoli |
| 1 | | node_160 0 ==> 1 Hyphessobryconbe | 1 | | node_123 0 ==> 2 node_122 |
| 1 | | node_155 0 ==> 1 node_154 | 1 | | node_161 0 ==> 1 node_152 |
| 1 | | node_169 0 ==> 1 Hemigrammusanali | 1 | | node_154 0 ==> 2 Hyphessobryconmi |
| 1 | | node_174 0 ==> 1 Hasemaniacrenuch | 1 | | node_164 0 ==> 1 node_163 |
| 1 | | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusnotom | 1 | | node_176 0 ==> 2 node_175 |
| 1 | | node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiyamyer | 125 | 0.182 | 1 node_186 1 ==> 0 node_98 |
| 114 | 1.000 | 1 node_186 1 ==> 0 node_98 | 1 | | node_105 1 ==> 0 node_104 |
| 1 | | node_180 1 ==> 2 Aphyocaraxpusill | 1 | | node_125 1 --> 2 node_124 |
| 115 | 0.133 | 1 node_108 0 ==> 1 Astyanaxmexicanu | 1 | | node_123 2 --> 1 Paracheirodonaxe |
| 1 | | node_110 0 ==> 2 Hollandichthsp | 1 | | node_129 1 ==> 2 node_128 |
| 1 | | node_125 0 ==> 1 node_124 | 1 | | node_132 1 ==> 2 Hemigrammusvorde |
| 1 | | node_127 0 ==> 1 Hemigrammusorthu | 1 | | node_135 1 ==> 2 Hemigrammushyanu |
| 1 | | node_128 0 ==> 1 Hemigrammusmimus | 1 | | node_139 1 ==> 2 node_138 |
| 1 | | node_133 0 ==> 1 node_132 | 1 | | node_171 1 ==> 2 node_170 |
| 1 | | node_136 0 ==> 1 Hemigrammusbrevi | 1 | | node_176 1 ==> 2 node_175 |
| 1 | | node_139 0 ==> 1 Hyphessobrycondi | 1 | | node_188 1 ==> 2 Chalceusspilogyr |
| 1 | | node_148 0 ==> 1 Hemigrammusrodwa | 126 | 0.080 | 1 node_188 0 --> 1 node_187 |
| 1 | | node_150 0 ==> 1 Hemigrammussilim | 1 | | node_96 1 --> 0 Bryconsp |
| 1 | | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili | 1 | | node_97 1 ==> 0 Triportheusnemat |
| 1 | | node_168 0 ==> 1 Hemigrammusbarri | 1 | | node_168 1 ==> 0 node_167 |
| 1 | | node_178 0 ==> 1 Cheirodoninterru | 1 | | node_115 0 --> 1 node_114 |
| 1 | | node_181 0 ==> 2 node_180 | 1 | | node_100 1 --> 0 node_99 |
| 1 | | node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiyamyer | 1 | | node_106 1 ==> 0 Moenkhausiasanct |
| 116 | 0.500 | 1 node_188 1 ==> 0 node_187 | 1 | | node_136 0 ==> 1 node_135 |
| 1 | | node_181 0 ==> 1 node_179 | 1 | | node_123 1 ==> 0 node_122 |
| 117 | 0.500 | 1 node_186 0 --> 1 node_98 | 1 | | node_125 1 ==> 2 Hemigrammusyinyan |
| 1 | | node_97 1 --> 0 Iguanodectesspil | 1 | | node_126 1 ==> 0 Hyphessobryconco |
| 118 | 1.000 | 1 node_129 0 ==> 1 node_128 | 1 | | node_127 1 ==> 0 Hemigrammusorthu |
| 119 | 0.500 | 1 node_97 0 ==> 1 Triportheusnemat | 1 | | node_129 1 ==> 0 Hyphessobryconei |
| 1 | | node_123 0 ==> 1 node_122 | 1 | | node_141 0 ==> 1 node_140 |
| 120 | 0.043 | 1 node_97 1 ==> 0 Triportheusnemat | 1 | | node_144 0 ==> 2 node_143 |
| 1 | | node_186 1 ==> 0 node_185 | 1 | | node_161 0 ==> 1 node_152 |
| 1 | | node_167 0 --> 1 node_165 | 1 | | node_153 0 ==> 1 Hyphessobryconco |
| 1 | | node_121 1 --> 0 node_118 | 1 | | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconmi |
| 1 | | node_114 0 --> 1 node_113 | 1 | | node_158 0 ==> 1 Hyphessobryconeq |
| 1 | | node_101 1 ==> 0 Tetragnopterular | 1 | | node_164 0 ==> 1 node_163 |
| 1 | | node_105 1 --> 0 Hemigrammuspreto | 1 | | node_166 0 ==> 2 Hemigrammusocell |
| 1 | | node_107 1 --> 0 Hemigrammushapo | 1 | | node_169 1 ==> 0 Thayeriaobliqua |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | | |
|-----|-------|-------------------------------------|-----|-------|---|------------------------------------|
| | 1 | node_176 1 ==> 0 node_175 | 136 | 0.500 | 1 | node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil |
| | 1 | node_180 1 ==> 0 Aphyocaraxpusill | | | 1 | node_185 0 ==> 1 node_184 |
| | 1 | node_182 1 ==> 0 Bryconamericusex | 137 | 0.111 | 1 | node_184 0 ==> 1 node_181 |
| 127 | 0.500 | 1 node_123 0 ==> 1 node_122 | | | 1 | node_121 1 ==> 0 node_118 |
| | 1 | node_176 0 ==> 1 node_175 | | | 1 | node_113 0 --> 1 node_107 |
| 128 | 1.000 | 1 node_174 0 ==> 1 HasemaniaspCrenu | | | 1 | node_105 1 --> 0 node_104 |
| 129 | 0.667 | 1 node_100 1 ==> 0 node_99 | | | 1 | node_110 0 ==> 1 Hollandichthsp |
| | 1 | node_123 1 ==> 2 node_122 | | | 1 | node_128 1 ==> 0 Microschemobryco |
| | 1 | node_175 1 ==> 2 node_174 | | | 1 | node_146 1 ==> 0 Moenkhausiabonit |
| 130 | 1.000 | 1 node_169 0 ==> 1 Thayeriabliqua | | | 1 | node_152 1 ==> 0 Moenkhausiahemig |
| 131 | 0.111 | 1 node_185 0 --> 1 node_184 | | | 1 | node_177 1 ==> 0 Serrapinnusheter |
| | 1 | node_102 1 ==> 0 node_100 | 138 | 0.067 | 1 | node_176 0 --> 1 node_173 |
| | 1 | node_103 1 ==> 0 Stethaprioneryth | | | 1 | node_102 1 ==> 0 node_100 |
| | 1 | node_108 1 ==> 0 Astyanaxmexicanu | | | 1 | node_113 1 ==> 0 node_112 |
| | 1 | node_111 1 ==> 0 node_110 | | | 1 | node_118 1 ==> 0 node_117 |
| | 1 | node_116 1 ==> 0 Astyanaxjacobina | | | 1 | node_134 1 --> 0 node_131 |
| | 1 | node_178 1 --> 0 Cheirodoninterru | | | 1 | node_126 0 --> 1 node_125 |
| | 1 | node_180 1 --> 0 Aphyocaraxpusill | | | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 |
| | 1 | node_183 1 --> 0 node_182 | | | 1 | node_127 0 --> 1 Hemigrammusbello |
| 132 | 0.133 | 1 node_186 0 ==> 2 node_185 | | | 1 | node_128 0 --> 1 Microschemobryco |
| | 1 | node_176 2 ==> 1 node_173 | | | 1 | node_132 1 ==> 0 Hemigrammustride |
| | 1 | node_165 1 ==> 2 node_121 | | | 1 | node_139 1 ==> 0 Hyphessobrycondi |
| | 1 | node_115 2 --> 1 node_114 | | | 1 | node_160 1 ==> 0 node_159 |
| | 1 | node_99 1 ==> 2 Serrasalmusmacul | | | 1 | node_163 1 ==> 0 Hemigrammusulrey |
| | 1 | node_113 1 --> 2 node_112 | | | 1 | node_172 1 --> 0 Hemigrammusstict |
| | 1 | node_111 2 --> 0 node_110 | | | 1 | node_183 0 ==> 1 Rhinopetitiayer |
| | 1 | node_110 0 --> 1 node_109 | 139 | 0.333 | 1 | node_188 1 ==> 2 Brycinuslongipin |
| | 1 | node_119 2 ==> 1 Hemigrammuscylin | | | 1 | node_187 1 ==> 0 node_96 |
| | 1 | node_131 1 ==> 2 node_126 | | | 1 | node_98 1 ==> 2 Lignobryconmyers |
| | 1 | node_122 2 ==> 0 Grunduluscochae | | | 1 | node_97 1 ==> 0 Triportheusnemat |
| | 1 | node_123 2 ==> 1 Paracheirodonaxe | | | 1 | node_107 1 ==> 0 node_106 |
| | 1 | node_153 1 ==> 2 Hyphessobryconco | | | 1 | node_123 1 ==> 2 node_122 |
| | 1 | node_177 2 ==> 1 Serrapinnusnotom | 140 | 0.231 | 1 | node_187 1 ==> 2 node_96 |
| | 1 | node_182 2 ==> 1 Piabinaargentea | | | 1 | node_97 1 ==> 2 Triportheusnemat |
| 133 | 0.048 | 1 node_179 1 ==> 0 node_176 | | | 1 | node_121 1 ==> 2 node_118 |
| | 1 | node_172 0 --> 1 node_171 | | | 1 | node_105 2 --> 0 node_104 |
| | 1 | node_115 1 ==> 0 node_114 | | | 1 | node_100 0 --> 2 Pselloramuskenn |
| | 1 | node_102 0 --> 1 node_100 | | | 1 | node_103 0 --> 2 Poptellaparaguay |
| | 1 | node_99 1 --> 0 Roeboidesbonarie | | | 1 | node_107 2 ==> 1 Hemigrammushapo |
| | 1 | node_105 0 ==> 1 Hemigrammuspreto | | | 1 | node_108 2 ==> 1 Astyanaxmexicanu |
| | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxmexicanu | | | 1 | node_116 2 ==> 1 Astyanaxjacobina |
| | 1 | node_111 0 ==> 1 Bryconexodonjuru | | | 1 | node_123 1 ==> 3 node_122 |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 Jupiabapolylepis | | | 1 | node_159 1 ==> 2 Hyphessobryconta |
| | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuscylin | | | 1 | node_174 1 ==> 2 HasemaniaspCrenu |
| | 1 | node_151 1 ==> 0 node_149 | | | 1 | node_183 1 ==> 2 Rhinopetitiayer |
| | 1 | node_142 0 ==> 1 node_136 | 141 | 0.200 | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 |
| | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae | | | 1 | node_97 1 --> 0 Triportheusnemat |
| | 1 | node_139 0 --> 1 node_138 | | | 1 | node_107 1 --> 0 node_106 |
| | 1 | node_147 0 ==> 1 node_146 | | | 1 | node_100 0 ==> 2 Pselloramuskenn |
| | 1 | node_161 1 ==> 0 node_152 | | | 1 | node_103 0 ==> 2 Poptellaparaguay |
| | 1 | node_159 1 ==> 0 node_158 | | | 1 | node_106 0 --> 2 Moenkhausiasanct |
| | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla | | | 1 | node_108 1 ==> 2 Astyanaxaltipara |
| | 1 | node_163 1 ==> 0 Hemigrammuslunat | | | 1 | node_109 1 ==> 2 Oligosarcuspinto |
| | 1 | node_168 1 --> 0 Hemigrammusbarri | | | 1 | node_174 1 ==> 2 HasemaniaspCrenu |
| | 1 | node_174 0 ==> 1 Hasemaniacrenuch | | | 1 | node_188 0 --> 2 Chalceusspilogyr |
| 134 | 0.077 | 1 node_105 1 ==> 0 node_104 | 142 | 1.000 | 1 | node_139 0 ==> 1 node_138 |
| | 1 | node_100 0 ==> 1 node_99 | 143 | 0.125 | 1 | node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster |
| | 1 | node_112 1 ==> 0 node_108 | | | 1 | node_109 0 ==> 1 Oligosarcuspinto |
| | 1 | node_110 1 ==> 0 node_109 | | | 1 | node_122 0 ==> 1 Coptobryconbilin |
| | 1 | node_114 1 ==> 0 Moenkhausiaxingu | | | 1 | node_125 0 ==> 1 Hemigrammusvinyan |
| | 1 | node_117 1 ==> 0 Jupiabapolylepis | | | 1 | node_133 0 ==> 1 Hemigrammusschma |
| | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuscylin | | | 1 | node_152 0 ==> 1 Hemigrammusunili |
| | 1 | node_129 1 ==> 0 Hyphessobryconei | | | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla |
| | 1 | node_136 1 ==> 0 Hemigrammusbrevi | | | 1 | node_158 0 ==> 1 Hyphessobryconeq |
| | 1 | node_138 1 --> 0 node_137 | | | 1 | node_104 0 --> 1 node_102 |
| | 1 | node_143 1 ==> 0 Hemigrammuspulch | 144 | 0.154 | 1 | node_100 1 --> 0 node_99 |
| | 1 | node_147 1 ==> 0 Hemigrammusparan | | | 1 | node_123 0 ==> 2 Paracheirodonaxe |
| | 1 | node_175 1 ==> 0 Hasemaniamelanur | | | 1 | node_134 0 --> 1 node_133 |
| 135 | 0.056 | 1 node_188 1 --> 0 node_187 | | | 1 | node_132 1 --> 0 Hemigrammustride |
| | 1 | node_186 0 --> 1 node_185 | | | 1 | node_161 0 ==> 1 node_160 |
| | 1 | node_103 1 ==> 0 Stethaprioneryth | | | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco |
| | 1 | node_116 1 ==> 0 Astyanaxjacobina | | | 1 | node_156 1 ==> 0 Hyphessobryconep |
| | 1 | node_119 1 ==> 0 Hemigrammuskoli | | | 1 | node_164 0 --> 2 node_163 |
| | 1 | node_136 1 ==> 0 node_135 | | | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammuscoeru |
| | 1 | node_122 0 ==> 1 Coptobryconbilin | | | 1 | node_168 0 ==> 2 Hemigrammusbarri |
| | 1 | node_132 0 ==> 1 Hemigrammustride | | | 1 | node_172 0 ==> 1 Hemigrammusstict |
| | 1 | node_141 1 ==> 0 Hemigrammusarua | | | 1 | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusnotom |
| | 1 | node_150 1 ==> 0 Hemigrammussilim | 145 | 0.067 | 1 | node_188 0 ==> 1 Brycinuslongipin |
| | 1 | node_160 1 ==> 0 Hyphessobryconbe | | | 1 | node_106 0 ==> 1 Moenkhausiasanct |
| | 1 | node_153 1 ==> 0 Pristellamaxilla | | | 1 | node_134 0 --> 1 node_131 |
| | 1 | node_158 1 ==> 0 Hyphessobryconeq | | | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 |
| | 1 | node_166 1 ==> 0 Hemigrammuscoeru | | | 1 | node_130 1 --> 0 node_129 |
| | 1 | node_170 1 ==> 0 Paraprstellageo | | | 1 | node_132 0 ==> 1 Hemigrammusvorde |
| | 1 | node_177 1 ==> 0 Serrapinnusheter | | | 1 | node_140 0 --> 1 node_139 |
| | 1 | node_181 1 --> 0 node_180 | | | 1 | node_144 0 ==> 1 node_143 |
| | 1 | node_183 1 --> 0 Rhinopetitiayer | | | 1 | node_159 0 --> 1 node_158 |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | | | | |
|-----|-------|-------------------------------------|-----|-------|-------------------------------------|
| | 1 | node_157 1 --> 0 node_155 | | 1 | node_163 0 ==> 1 Hemigrammusulrey |
| | 1 | node_167 0 ==> 1 node_166 | | 1 | node_168 0 ==> 1 Hemigrammusbarri |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Hemigrammusanali | | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 |
| | 1 | node_172 0 ==> 1 Hemigrammusstict | | 1 | node_183 0 --> 1 node_182 |
| | 1 | node_182 0 ==> 1 Piabinaargentea | 152 | 1.000 | 1 node_162 0 ==> 1 node_161 |
| | 1 | node_185 0 ==> 1 Bryconopsmelanur | 153 | 0.667 | 1 node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| 146 | 0.167 | 1 node_119 0 ==> 1 Hemigrammuscylin | | 1 | node_138 0 ==> 3 node_137 |
| | 1 | node_130 0 ==> 1 node_127 | | 1 | node_161 0 ==> 2 node_152 |
| | 1 | node_139 0 ==> 1 Hyphessobrycondi | | 1 | node_160 0 ==> 1 node_159 |
| | 1 | node_143 0 ==> 1 Hemigrammusharal | | 1 | node_153 1 ==> 4 Pristellamaxilla |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Hemigrammusanali | | 1 | node_167 0 ==> 1 node_166 |
| | 1 | node_173 0 ==> 1 Hemigrammuslevis | 154 | 1.000 | 1 node_161 0 ==> 1 node_152 |
| 147 | 0.115 | 1 node_187 1 ==> 0 node_186 | 155 | 0.222 | 1 node_98 0 ==> 2 Lignobryconmyers |
| | 1 | node_171 0 ==> 1 node_168 | | 1 | node_122 0 ==> 2 Coptobryconbilin |
| | 1 | node_106 1 ==> 2 node_105 | | 1 | node_130 0 ==> 2 node_127 |
| | 1 | node_102 2 --> 0 node_100 | | 1 | node_134 0 ==> 2 node_133 |
| | 1 | node_99 0 --> 3 Roeboidesbonarie | | 1 | node_141 0 ==> 2 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_100 0 --> 1 Pselloramuskenn | | 1 | node_153 0 ==> 2 Pristellamaxilla |
| | 1 | node_110 1 ==> 2 Hollandichthsp | | 1 | node_164 0 --> 1 node_163 |
| | 1 | node_109 1 ==> 3 Phenacogasterfra | | 1 | node_163 1 --> 2 Hemigrammuslunat |
| | 1 | node_115 1 ==> 0 Moenkhausiinter | | 1 | node_168 0 ==> 1 Hemigrammusbarri |
| | 1 | node_117 1 ==> 3 Jupiabapolylepis | 156 | 0.667 | 1 node_119 0 ==> 2 Hemigrammuscylin |
| | 1 | node_162 1 ==> 0 node_151 | | 1 | node_130 0 ==> 1 node_127 |
| | 1 | node_136 0 ==> 1 node_135 | | 1 | node_141 0 ==> 2 node_140 |
| | 1 | node_124 1 --> 0 node_123 | 157 | 0.074 | 1 node_96 0 --> 2 Bryconsp |
| | 1 | node_122 0 --> 1 Grunduluscochae | | 1 | node_97 0 --> 2 Iguanodectesspil |
| | 1 | node_125 1 ==> 2 Hemigrammusyinyan | | 1 | node_186 0 --> 2 node_185 |
| | 1 | node_130 1 ==> 0 node_129 | | 1 | node_115 2 --> 0 node_114 |
| | 1 | node_132 1 ==> 0 Hemigrammustride | | 1 | node_99 0 --> 2 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_141 0 ==> 3 Hemigrammusarua | | 1 | node_101 0 --> 2 Gymnocorymbuster |
| | 1 | node_144 0 ==> 2 node_143 | | 1 | node_104 0 --> 2 node_103 |
| | 1 | node_153 1 ==> 0 Hyphessobryconco | | 1 | node_106 0 --> 1 Moenkhausiasanct |
| | 1 | node_166 1 ==> 2 Hemigrammusocell | | 1 | node_107 0 --> 2 Hemigrammushapo |
| | 1 | node_169 0 ==> 1 Hemigrammusanali | | 1 | node_110 0 ==> 2 Hollandichthsp |
| | 1 | node_172 0 ==> 3 Hemigrammusstict | | 1 | node_117 2 ==> 0 node_116 |
| | 1 | node_175 0 ==> 1 node_174 | | 1 | node_120 2 ==> 1 Hemigrammusnewbo |
| | 1 | node_180 0 ==> 1 Aphyocaraxanisit | | 1 | node_119 2 ==> 0 Hemigrammuskoli |
| | 1 | node_184 0 ==> 1 node_183 | | 1 | node_151 2 ==> 0 node_149 |
| 148 | 0.125 | 1 node_187 2 --> 0 node_186 | | 1 | node_135 0 --> 1 node_134 |
| | 1 | node_176 0 --> 2 node_173 | | 1 | node_134 1 --> 2 node_131 |
| | 1 | node_171 2 --> 0 node_168 | | 1 | node_126 2 --> 0 Hyphessobryconco |
| | 1 | node_100 0 --> 2 node_99 | | 1 | node_140 0 ==> 1 Hemigrammusboese |
| | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxaltipara | | 1 | node_141 0 ==> 2 Hemigrammusarua |
| | 1 | node_112 0 --> 2 node_111 | | 1 | node_147 0 ==> 2 Hemigrammusparan |
| | 1 | node_109 2 --> 0 Oligosarcuspinto | | 1 | node_166 2 ==> 1 Hemigrammusocell |
| | 1 | node_114 0 ==> 2 Moenkhausiagingu | | 1 | node_168 2 ==> 0 Hemigrammusbarri |
| | 1 | node_117 0 ==> 2 Jupiabapolylepis | | 1 | node_169 2 ==> 0 Thayeriaoblqua |
| | 1 | node_127 0 ==> 2 Hemigrammusorthu | | 1 | node_175 2 ==> 0 Hasemaniamelanur |
| | 1 | node_135 0 ==> 2 Hemigrammushyanu | | 1 | node_179 2 ==> 0 node_178 |
| | 1 | node_155 0 --> 2 node_153 | | 1 | node_180 2 ==> 0 Aphyocaraxpusill |
| | 1 | node_156 0 ==> 1 Hyphessobryconep | | 1 | node_188 0 --> 2 Chalceusspilogyr |
| | 1 | node_164 0 --> 1 node_163 | 158 | 0.364 | 1 node_97 0 ==> 1 Iguanodectesspil |
| | 1 | node_163 1 --> 2 Hemigrammuslunat | | 1 | node_115 0 ==> 2 Moenkhausiinter |
| | 1 | node_168 0 --> 1 Hemigrammusbarri | | 1 | node_126 0 ==> 2 Hyphessobryconco |
| 149 | 0.125 | 1 node_101 0 ==> 1 Gymnocorymbuster | | 1 | node_129 0 ==> 2 Hyphessobryconei |
| | 1 | node_104 0 ==> 1 node_103 | | 1 | node_140 0 --> 2 node_139 |
| | 1 | node_117 0 ==> 1 Jupiabapolylepis | | 1 | node_139 2 --> 3 node_138 |
| | 1 | node_125 0 ==> 1 Hemigrammusyinyan | | 1 | node_147 0 ==> 2 node_146 |
| | 1 | node_144 0 ==> 1 node_143 | | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammussilim |
| | 1 | node_154 0 ==> 1 Hyphessobryconme | | 1 | node_169 0 ==> 4 Thayeriaoblqua |
| | 1 | node_167 0 ==> 1 node_166 | | 1 | node_182 0 ==> 2 Bryconamericusex |
| | 1 | node_172 0 ==> 1 Hemigrammusstict | | 1 | node_185 0 ==> 1 Bryconopsmelanur |
| 150 | 0.167 | 1 node_188 0 --> 1 Brycinuslongipin | 159 | 0.071 | 1 node_96 0 ==> 2 Salminuslarii |
| | 1 | node_187 0 --> 1 node_186 | | 1 | node_98 0 ==> 2 node_97 |
| | 1 | node_100 1 ==> 0 node_99 | | 1 | node_179 0 --> 2 node_176 |
| | 1 | node_105 1 ==> 0 Hemigrammuspreto | | 1 | node_173 2 --> 0 node_172 |
| | 1 | node_110 1 ==> 0 Hollandichthsp | | 1 | node_100 0 ==> 1 Pselloramuskenn |
| | 1 | node_116 1 ==> 0 Astyanaxjacobina | | 1 | node_105 0 ==> 2 Hemigrammuspreto |
| | 1 | node_122 1 ==> 0 Grunduluscochae | | 1 | node_106 0 ==> 1 Moenkhausiasanct |
| | 1 | node_130 1 ==> 0 node_129 | | 1 | node_112 0 ==> 2 node_108 |
| | 1 | node_161 1 ==> 0 node_160 | | 1 | node_110 0 --> 1 node_109 |
| | 1 | node_155 0 ==> 1 node_153 | | 1 | node_109 1 --> 2 Oligosarcuspinto |
| | 1 | node_163 1 ==> 2 Hemigrammusulrey | | 1 | node_121 0 --> 2 node_120 |
| | 1 | node_168 1 ==> 2 Hemigrammusbarri | | 1 | node_119 2 --> 0 Hemigrammuscylin |
| 151 | 0.063 | 1 node_188 0 --> 1 node_187 | | 1 | node_142 0 ==> 1 node_136 |
| | 1 | node_185 1 --> 0 node_184 | | 1 | node_134 1 ==> 0 node_131 |
| | 1 | node_102 0 --> 1 node_100 | | 1 | node_124 0 ==> 2 Bryconellapallid |
| | 1 | node_108 0 ==> 1 Astyanaxmexicanu | | 1 | node_126 0 ==> 2 Hyphessobryconco |
| | 1 | node_117 0 --> 1 node_116 | | 1 | node_139 0 ==> 2 node_138 |
| | 1 | node_121 0 --> 1 node_120 | | 1 | node_140 0 ==> 1 Hemigrammusboese |
| | 1 | node_119 1 --> 0 Hemigrammuscylin | | 1 | node_149 0 ==> 2 node_148 |
| | 1 | node_125 0 ==> 1 node_124 | | 1 | node_145 2 ==> 0 Hemigrammusmargi |
| | 1 | node_137 0 ==> 1 Petitellageorgia | | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusgraci |
| | 1 | node_146 0 ==> 1 node_145 | | 1 | node_166 0 ==> 1 Hemigrammusocell |
| | 1 | node_150 0 ==> 1 Hemigrammusgraci | | 1 | node_168 0 ==> 1 Hemigrammusbarri |
| | 1 | node_153 0 ==> 1 Pristellamaxilla | | 1 | node_169 0 ==> 2 Thayeriaoblqua |

Serra, J. P. - Análise Filogenética das Espécies de *Hemigrammus* Gill, 1858 (Characiformes, Characidae)

| | | |
|-----|-------|-------------------------------------|
| | 1 | node_170 0 ==> 1 Parapristellageo |
| | 1 | node_177 0 ==> 1 Serrapinnusheter |
| | 1 | node_182 0 ==> 2 Bryconamericusex |
| | 1 | node_185 0 ==> 2 Bryconopsmelanur |
| 160 | 1.000 | 1 node_166 0 ==> 1 Hemigrammusocell |
| 161 | 1.000 | 1 node_123 0 ==> 1 node_122 |
| 162 | 1.000 | 1 node_105 0 ==> 1 node_104 |
| 163 | 0.333 | 1 node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_102 0 ==> 1 node_101 |
| | 1 | node_103 0 ==> 1 Poptellaparaguay |
| 164 | 1.000 | 1 node_99 0 ==> 1 Serrasalmusmacul |
| 165 | 0.125 | 1 node_102 0 --> 1 node_100 |
| | 1 | node_99 1 --> 0 Serrasalmusmacul |
| | 1 | node_109 0 ==> 1 Phenacogasterfra |
| | 1 | node_123 0 ==> 1 Paracheirodonaxe |
| | 1 | node_129 0 ==> 1 node_128 |
| | 1 | node_161 0 ==> 1 node_160 |
| | 1 | node_155 1 ==> 0 node_153 |
| | 1 | node_179 0 ==> 1 node_178 |

Autorizo a reprodução xerográfica para fins de pesquisa.

São José do Rio Preto, 14/04/2010

Jane Piton Serra

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)