

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA**

**FILOGENIA DOS PEIXES-AGULHA DA FAMÍLIA BELONIDAE
(ATHERINOMORPHAE: BELONIFORMES)**

Vivianne Bernardo de Sant'Anna

Orientador: Dr. Roberto E. Reis

**Tese de Doutorado
PORTO ALEGRE - RS - BRASIL**

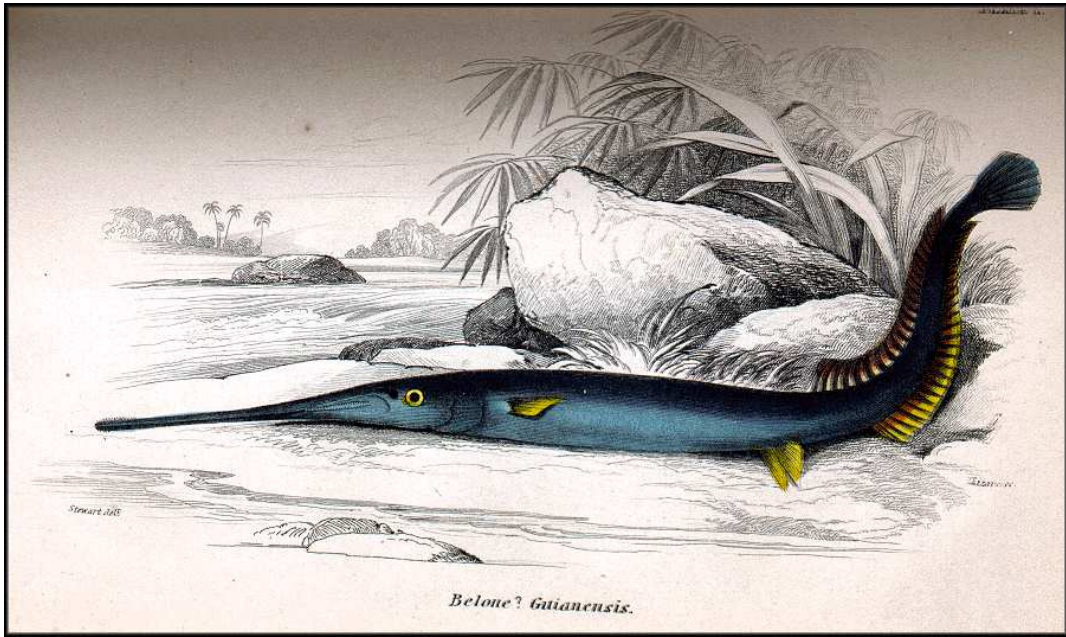
2011

AVISO

Esta dissertação é parte dos requisitos necessários para obtenção do título de doutor, área de Zoologia, e como tal, não deve ser vista como uma publicação no senso do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (apesar de disponível publicamente sem restrições). Dessa forma, quaisquer informações inéditas, opiniões e hipóteses, assim como nomes novos, não estão disponíveis na literatura zoológica. Pessoas interessadas devem estar cientes de que referências públicas ao conteúdo desse estudo, na sua presente forma, somente devem ser feitas com aprovação prévia do autor.

NOTICE

This dissertation is a partial requirement for the PhD. degree in Zoology and, as such, should not be considered as a publication in the sense of the International Code of Zoological Nomenclature (although it is available without restrictions). Therefore, any new information, opinions, and hypotheses, as well as new names are unavailable in the zoological literature. Interested people are advised that any public reference to this study, in its current form, should only be done after previous acceptance of the author.



Sumário

RELAÇÃO DE FIGURAS.....	IV
AGRADECIMENTOS.....	VII
RESUMO.....	X
ABSTRACT.....	XI
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 MATERIAL E MÉTODOS:	10
2.1 MATERIAL EXAMINADO:.....	10
2.2 DADOS MORFOLÓGICOS:.....	12
2.3 DADOS MOLECULARES:	13
2.4 DESCRIÇÃO DOS CARACTERES:	14
2.5 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ:	16
2.6 ANÁLISE FILOGENÉTICA:	16
3 RESULTADOS.....	18
3.1 ANÁLISE FILOGENÉTICA	18
3.2 DIAGNOSE DOS CLADOS:	22
3.3 DESCRIÇÃO DOS CARACTERES	55
<i>Neurocrânio:.....</i>	<i>55</i>
<i>Aparato mandibular:</i>	<i>74</i>
<i>Suspensório mandibular:</i>	<i>85</i>
<i>Série opercular.....</i>	<i>91</i>
<i>Arco Hioide.....</i>	<i>92</i>
<i>Arco Branquial</i>	<i>95</i>
<i>Esqueleto axial.....</i>	<i>102</i>
<i>Cintura peitoral.....</i>	<i>104</i>
<i>Cintura pélvica</i>	<i>106</i>
<i>Nadadeira dorsal</i>	<i>107</i>
<i>Nadadeira caudal.....</i>	<i>108</i>
<i>Linha lateral:.....</i>	<i>111</i>
<i>Morfologia externa:.....</i>	<i>120</i>
<i>Reprodução e dimorfismo sexual.....</i>	<i>123</i>
<i>Bexiga natatória</i>	<i>124</i>
4 DISCUSSÃO	125
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
6 FIGURAS.....	148
7 ANEXOS	192

Relação de Figuras

FIGURA 1 – OVOS E DESENVOLVIMENTO DE <i>TYLOSURUS ACUS</i> . IMAGEM EDITADA A PARTIR DE COLLETTE (2003B)	149
FIGURA 2 – VISTA POSTERIOR DE UM BELONÍDEO NADANDO, MOSTRANDO A POSIÇÃO DAS NADADEIRAS. OS VALORES NA BASE DA FOTO A DIREITA É A VELOCIDADE ATINGIDA, SENDO <i>L</i> O VALOR DO COMPRIMENTO DO ESPÉCIME E <i>S</i> O TEMPO EM SEGUNDOS. AS SETAS SÓLIDAS INDICAM AS NADADEIRAS PEITORAIS, AS SETAS DUPLAS INDICAM A NADADEIRA CAUDAL E AS SETAS VAZADAS INDICAM AS NADADEIRAS DORSAL E ANAL. FONTE: LIAO (2002).....	150
FIGURA 3 – FERIMENTO CAUSADO POR EMPALÇAÇÃO DE UM <i>TYLOSURUS CROCODILUS</i> NUMA PRAIA NA CAROLINA DO NORTE. A- FERIMENTO EXTERNAMENTE; B E C- RADIOGRAFIA MOSTRANDO A PROFUNDIDADE DO FERIMENTO EM VISTA VENTRAL E LATERAL. FONTE: LINK ET AL., (1999).	151
FIGURA 4 – HIPÓTESES FILOGENÉTICAS PROPOSTAS POR COLLETTE ET AL. (1984) E LOVEJOY ET AL. (2004).	152
FIGURA 5 – HIPÓTESE FILOGENÉTICA PROPOSTA POR NICHOLS E BREDER (1928).	153
FIGURA 6 - HIPÓTESE FILOGENÉTICA PROPOSTA POR BOUGHTON ET AL., (1991).	154
FIGURA 7 - HIPÓTESE FILOGENÉTICA PROPOSTA POR LOVEJOY ET AL., (2004).	155
FIGURA 8 - HIPÓTESE FILOGENÉTICA PROPOSTA POR ASCHLIMAN ET AL. (2005).	156
FIGURA 9 – CLADOGRAMA DE CONSENSO ESTRITO DAS RELAÇÕES FILOGENÉTICAS DE BELONIDAE. AS NUMERAÇÕES ACIMA DO RAMO INDICAM O CLADO E OS VALORES ABAIXO INDICAM OS ÍNDICES DE DECAIMENTO.	157
FIGURA 10 – CRÂNIO DE <i>TYLOSURUS ACUS</i> , FMNH 48377, EM VISTA LATERAL. ABREVIATURAS: ECT- ECTOPTERIGOIDE; END- ENDOPTERIGOIDE; H- HIOMANDIBULAR; M- METAPTERIGOIDE; PRO- PROÓTICO; S- SIMPLÉTICO. ESCALA= 5 MM.....	158
FIGURA 11 – CRÂNIO DE <i>TYLOSURUS ACUS</i> , FMNH 48377, EM VISTA DORSAL. ESCALA= 5 MM.	159
FIGURA 12 – VÔMER, A- <i>ABLENNES HIANS</i> , MZUSP 87767, EM VISTA VENTRAL; B- <i>SCOMBERESOX SAURUS</i> , BMNH 1998.8.9.13064-67, EM VISTA DORSAL. ESCALA: 2 MM.....	160
FIGURA 13 – LACRIMAL: A- <i>PLATYBELONE TRACHURA</i> , USNM 267904; B- <i>BELONE BELONE</i> , USNM 10045; C- <i>XENENTODON CANCLOIDES</i> MEKONG, ANSP 179921; D- <i>DORYBELONE FLUVIATILIS</i> , USNM 291463; E- <i>ORYZIAS LATIPES</i> , FMNH 91403; F- <i>HYPORHAMPHUS UNIFASCIATUS</i> , AMNH 51444. ESCALA= 2 MM.	161
FIGURA 14 – VISTA LATERAL DO NEUROCRÂNIO: A- <i>STRONGYLURA ANASTOMELLA</i> , ROM 84400; B- <i>BELONE BELONE</i> , NRM 60737. ESCALA= 5 MM.	162
FIGURA 15 – CRÂNIO E CINTURA PEITORAL EM VISTA DORSAL: <i>HIRUNDICHTHYS RONDELETTI</i> , UF 148581. ESCALA= 5 MM.	163
FIGURA 16 – NEUROCRÂNIO DE <i>TYLOSURUS FODIATOR</i> , LACM 35492: A- VISTA LATERAL; B- VISTA VENTRAL. ESCALA= 5 MM.....	164
FIGURA 17 – DENTES: A E B- <i>STRONGYLURA LEIURA</i> , USNM 343315; C- <i>HYPORHAMPHUS UNIFASCIATUS</i> , USNM 173779. ESCALA= 100 UM.	165
FIGURA 18 – VISTA LATERAL DO APARATO MANDIBULAR DE <i>STRONGYLURA ANASTOMELLA</i> , ROM 84400. ESCALA= 5 MM.	166
FIGURA 19 – VISTA LATERAL DO APARATO MANDIBULAR DE <i>TYLOSURUS FODIATOR</i> , LACM 35492. ESCALA= 5 MM.	167

FIGURA 20 – VISTA LATERAL DO APARATO MANDIBULAR DE <i>COBTOPSIS ACUTUS</i> , NHMUS v-691184. ESCALA= 2 MM...	168
FIGURA 21 – VISTA LATERAL DA ARTICULAÇÃO MAXILA/PRÉ-MAXILAR: A- <i>EXOOCOETUS MONOCIRRHUS</i> , SIO 93-142; B- <i>OXYPORHAMPHUS MICROPTERUS</i> , SIO 93-231. ESCALA= 2 MM.....	169
FIGURA 22 – VISTA LATERAL DA MAXILA: A- <i>ABLENNES HIANIS</i> , MZUSP 87767; B- <i>POTAMORRHAPHIS GUIANENSIS</i> , MNRJ 1342; C- <i>SCOMBERESOX SAURUS</i> , BMNH 1998.8.9.13064-67. ESCALA= 2 MM.	170
FIGURA 23 – SUSPENSÓRIO MANDIBULAR EM VISTA LATERAL: A- <i>EXOOCOETUS MONOCIRRHUS</i> , SIO 93142; B- <i>TYLOSURUS CROCODILUS</i> , USNM 294468. ESCALA= 2 MM.	171
FIGURA 24 – NASAL DE <i>ABLENNES HIANIS</i> , MZUSP 87767: A- VISTA DORSAL; B- VISTA LATERAL. ESCALA= 2 MM.....	172
FIGURA 25 – BARRA DO ARCO HIOIDE EM VISTA LATERAL: A- <i>ABLENNES HIANIS</i> , MZUSP 87767; B- <i>FODIATOR ACUTUS</i> , NRM 44117. ESCALA= 2 MM.	173
FIGURA 26 – CERATOBANQUIAL EM VISTA MEDIAL MOSTRANDO OS RASTROS BRANQUIAIS: A- <i>TYLOSURUS FODIATOR</i> , IBUNAM 6278; B- <i>BELONE EUXINE</i> , ROM 68556. ESCALA= 4 MM.	174
FIGURA 27 – PLACAS FARÍNGEAS SUPERIORES EM VISTA DORSAL: A- <i>PAREXOCOETUS BRACHYPTERUS</i> , AMNH 44402; B- <i>ARRHAMPHUS SCLEROLEPIS</i> , AMNH 40002; C- <i>BELONION APODION</i> , AMNH 36579; D- <i>NOMORHAMPHUS CELEBENSIS</i> , AMNH 35379. DESENHOS EXTRAÍDOS DE ROSEN E PARENTI (1981).	175
FIGURA 28 – QUARTA PLACA FARÍNGEA EM VISTA VENTRAL, <i>STRONGYLURA ANASTOMELLA</i> , ROM 84400. ESCALA= 2 MM.	176
FIGURA 29 – QUINTA PLACA FARÍNGEA, <i>BELONE BELONE</i> , NRM 60737: A- VISTA LATERAL; B- VISTA VENTRAL. ESCALA= 2 MM.....	177
FIGURA 30 – VISTA POSTERIOR DA QUINTA PLACA FARÍNGEA: A- <i>HEMIRAMPHUS BRASILIENSIS</i> , MCP 44111; B- <i>STRONGYLURA ANASTOMELLA</i> , ROM 84400. ESCALA= 2 MM.	178
FIGURA 31 – PRIMEIRAS SEIS VÉRTEBRAS, <i>TYLOSURUS FODIATOR</i> , LACM 35492: A- VISTA LATERAL; B- VISTA DORSAL. ESCALA= 5 MM.	179
FIGURA 32 – VISTA VENTRAL DE <i>HIRUNDICHTHYS RONDELETTII</i> , UF 148581. ESCALA= 2 MM.	180
FIGURA 33 – REGIÃO CAUDAL EM VISTA LATERAL: A- <i>XENENTODON CANCELIA</i> , BMNH 2001.3.12.107-111; B- <i>DORYBELONE MARINA</i> , UF 120238; C- <i>SCOMBERESOX SAURUS</i> , BMNH 1998.8.9.13064-67; D- <i>POTAMORRHAPHIS GUIANENSIS</i> , ANSP 179639; E- <i>PLATYBELONE LOVII</i> , BMNH 1866.4.10.1. ESCALA= 5 MM.181	181
FIGURA 34 – PRIMEIRO PTERIGÍÓFORO DA NADADEIRA DORSAL EM VISTA LATERAL: A- <i>STRONGYLURA ANASTOMELLA</i> , ROM 84400; B- <i>HEMIRAMPHUS BALAO</i> , MCP 44321. ESCALA= 2 MM.	182
FIGURA 35 – ESQUELETO CAUDAL EM VISTA LATERAL: A- <i>STRONGYLURA ANASTOMELLA</i> , ROM 84400; B- <i>HEMIRAMPHUS BALAO</i> , MCP 44321; C- <i>CHEILOPOGON EXSILIENS</i> , MCP44232. ESCALA= 5 MM.	183
FIGURA 36 – PRÉ-OPÉRCULO EM VISTA LATERAL: A- <i>PLATYBELONE TRACHURA</i> , USNM 267904, B- <i>ABLENNES HIANIS</i> , MZUSP 87767. ESCALA= 2 MM.	184
FIGURA 37 – VISTA DORSAL DO TETO CRANIANO: A- <i>BELONE CAPENSIS</i> , BMNH 2007.10.5.1-4; B- <i>POTAMORRHAPHIS GUIANENSIS</i> , MNRJ 1342. ESCALA= 5 MM.....	185
FIGURA 38 – LINHA LATERAL EM VISTA LATERAL: A- <i>PSEUDOTYLOSURUS MICROPS</i> ; B- <i>POTAMORRHAPHIS GUIANENSIS</i> . DESENHO EXTRAÍDO DE COLLETTE (1974B) E COLLETTE (1982).....	186

FIGURA 39 – PRIMEIROS RAIOS DA NADADEIRA ANAL E A FORMAÇÃO DO ANDROPODIUM. DESENHO EXTRAÍDO DE MEISNER (2001).....	187
FIGURA 40 – FORMA DO NUCLEO DO ESPERMATOZOIDE: A- <i>NOMORHAMPHUS BREMBACHI</i> , USNM 338497; B- <i>STRONGYLURA SCAPULARIS</i> , USNM 321940. ESCALA= 1 UM.	188
FIGURA 41 – A- “ <i>BELONE</i> ” <i>HARMATI</i> , HOLÓTIPO NHMUS V-01230; B- <i>COBTOPSIS ACUTUS</i> , BMNH-P 32485. ESCALA= 2 CM.....	189
FIGURA 42 – “ <i>SCOMBERESOX</i> ” <i>LICATAE</i> : A- MNHN ORA-110G; B- HOLÓTIPO MNHN LIC-355. ESCALA= 2 CM.....	190
FIGURA 43 – “ <i>BELONE</i> ” <i>CRIOR</i> , HOLÓTIPO PIN 1949-84. ESCALA= 2 CM.....	191

Agradecimentos

À Roberto Reis, que me mostrou outro significado para a palavra “orientar”. Roberto tem uma ética admirável, uma vontade contagiante de estar sempre trabalhando, e por mais que sempre esteja envolvido em mil atividades burocráticas da PUC, sempre tem um tempo para tirar uma dúvida ou para uma palavra amiga. Graças a ele, eu posso dizer que a minha experiência de estar fazendo doutorado foi muito boa, e que eu fico muito triste que acabou! Mas por outro lado, fico feliz, pois não tem comparação a evolução profissional que eu sofri desde que me juntei a sua equipe.

À Bruce B. Collette pelo suporte logístico e científico durante o meu doutorado sanduiche e pelas agradáveis horas no poets.

À Nathan Lovejoy no auxílio na obtenção do material raro, auxílio financeiro que me possibilitou visitar o seu laboratório e a coleção do ROM, por ter sido extremamente agradável ao longo destes cinco anos de trocas e sugestões para a tese.

Ao Dr. Ian Tibbets pelo auxílio em inúmeros e-mails trocados sobre melhor forma de analisar os caracteres do seu trabalho.

Às Pessoas que eu conheci e convivi durante meu estágio sanduiche no Smithsonian Institute que de alguma forma contribuíram para a realização desta tese: Richard Vari, David Johnson, Jeff Clayton, Jerry Finan, Jeff Willians, Chris Murphy, Mary Sangrey e Francine C. Berkowitz. Destaque para Sandra Raredon (raio-X) e Scott Witacker (MEV), que foram verdadeiros mestres e me ensinaram técnicas que eu nunca aprenderia aqui no Brasil, por me darem livre acesso aos instrumentos que possibilitaram o registro do meu trabalho.

À Lynne Parenti pelo apoio logístico com as preparações do material diafanizado, por ter me ajudado na escolha de possíveis grupos-externos em Cyprinodontiformes, pelo auxílio na obtenção de empréstimos e comentários sobre o meu trabalho. James Tyler que com suas dicas e conhecimento, me possibilitou reunir contatos e informações que tornaram possível o planejamento da viagem para a Europa.

À equipe da NOAA Ruth Gibbons, Dave Hardy, La'Shaw Willians, Cheryl Ames, Allen Collins, Martha Nizinski, Mike Vecchione e Tom Munroe pela convivência no laboratório, carinho e compreensão.

Aos pesquisadores e instituições que permitiram meu acesso a sua coleção e ajudando sempre que necessário, por ordem de visita: Paulo Buckup (MNRJ); Oswaldo Oyakawa, Naércio Menezes, José Lima Figueiredo, Mario de Pinna (MZUSP); Marlise Bemvenuti (FURG), Marcelo Loureiro (ZUC); Gustavo Chiamonte (MACN); Barbara Brown, Radford Arrindell e Scott Schaefer (AMNH); Dave Catania (CAS); Jeff Siegel e Christine Tacker (LACM); Mary Anne Rogers, Phillip Willink e Kevin Swagel (FMNH); Hernan Lopez Fernandes, Erling Holm e Richard Winterbottom (ROM); Jonh Lundberg e Mark Sabaj (ANSP); Samuel Iglesias, Gael Clement, Claire Sagne, Patrice Pruvost, Romain Causse, Gui Duhamel, Claude Ferrari, Zora Gabsi e Michel Jegu (MNHN); Ewa Swidnicka (Universidade de Wroclaw); Zerina Johanson, Marta Richter, James Maclaine, Oliver Crine e Ralf Britz (NMH); Ronald Botcher (SMNS); Alex Bannikov (PIN); Dirk Nolf (IRSNB); Cristiano Dal Sasso, Simone Maganuco e Giorgio Terruzi (MSNM); Anna Vacarri e Roberto Zorbini (MCSNV), Letizia Del Favero e Mariagabriela Fornasiero (UNIPD); Myhali Gasparik e Jozsef Palfy (NHMUS); Luiz Roberto Malabarba e Fernando Carvalho (UFGRS).

Pelos empréstimos: Douglas Nelson (UMMZ), Andrey Bentley (UK); Phil Hastings e Cindy Kepladlo (SIO); Mike Retzer (INHS); Rob Robbins (UF); Sven Kulander e Bodil Kajrup (NRM); Hector Espinosa (IBUNAM); Lucia Py Daniel e Marcelo Rocha (INPA); Hugo Ricardo, Paulo Brito e Ulisses leite Gomes (UERJ), Luiz Queiroz (UFRO).

Aos professores da PUCRS: Julio Cesar Bicca, Taran Grant, Eduardo Eizerick e Gervásio Carvalho. Pelo apoio logístico dos funcionários do museu: Carla Fontana, Glaucia Pontes. À Margarete e Carlos Lucena pelo auxílio com empréstimos e pela ajuda sempre que necessária além da grande amizade adquirida ao longo destes anos.

Aos amigos de laboratório agradeço pela convivência: Monica Rodrigues, Cristina Burhnheim, Cardoso, Bertaco, Iggy, Nathy, Pablo, Raquel, Beatriz, Lautaro, Chris, Pezzi, Hector. Aos meus assessores para assuntos de criatividade científica Edson H Lopes e Fernando Jerep, que contribuíram de forma inestimável para o resultado final desta tese (resumindo: se estiver ruim a culpa é deles). À Maria Laura Delapieve pela ajuda na finalização da tese e pela vizinhança extremamente agradável. Mirian

TNT Jerep, Mariangeles Arce, Barbará Calegari, Fernanda Mayer e Tiago Carvalho pela ajuda ao longo do doutorado, mas acima de tudo pela amizade.

À minha amiga Maria Eduarda Castro Leal pelas frutíferas conversas sobre anatomia de peixes, sistemática, melhor maneira de assar um rosbife, como pintar porcelana, gatos, cachorros e por ai vai...

À minha amiga Vivi que apesar de não entender nada de peixe ou biologia, tinha sempre uma palavra de incentivo, um copo de cerveja ou uma piada para me animar.

Aos amigos que me ajudaram durante as viagens seja oferecendo abrigo, conselhos e ajuda: Alline Storni, Alba Marcelli, Jana Lisa, Lisa Madberg, Myhali Gasparik, Giorgio Carnevale, Micaela Souza, Maria campos Rivette, Leandro de Souza e André Ferreira Neto.

Á minha mãe, Neusa, pelo apoio emocional e minha sogra, Marília, pelo apoio logístico durante as minhas viagens.

Por fim, mas nem por isso menos importante, ao meu amor Carlos, também conhecido como Carrrlinhuss, pelo apoio incondicional, paciência e compreensão. O melhor exemplo de determinação e dedicação profissional que eu já vi me ensinou a ter disciplina e regularidade profissional. Você me fez uma pessoa melhor e por isso eu sou eternamente grata.

Ao CNPq, pela bolsa de doutorado que me permitiu conhecer as melhores coleções científicas do mundo e à Capes pela bolsa de doutorado sanduíche.

Resumo

Belonidae é composta por 48 espécies de peixes que compartilham o corpo alongado, as nadadeiras dorsal e anal posicionadas posteriormente, nadadeiras pélvicas com seis raios e as maxilas finas e compridas, com dentes grandes e cônicos. Apesar da grande homogeneidade morfológica, técnicas moleculares sugeriram que Belonidae não é monofilética. Com o objetivo de testar a monofilia de Belonidae este estudo foi concebido para realizar uma abrangente análise filogenética de evidência total. Para isto, foi realizada uma análise de máxima parcimônia sem pesagem diferencial dos caracteres, baseada numa matriz com 257 caracteres morfológicos e 4808 pares de bases de sete fragmentos de DNA (nuclear- RAG2, CK e TMO 4C4 e mitocondrial- 12S, 16S, ATPase 6 e 8, Citb) codificados a partir de 104 táxons terminais. O grupo interno foi composto por todas as espécies recentes e fósseis válidas de Belonidae e as populações mais representativas de algumas espécies que apresentam ampla distribuição. Para grupo externo foram selecionadas espécies de quase todos os gêneros válidos de Beloniformes e três representantes da ordem Cyprinodontiformes. A análise encontrou nove árvores igualmente mais parcimoniosas com 8465 passos (IC= 0,35; IR= 0,67). Nossos resultados corroboram a monofilia da superfamília Belonoidea e das famílias Exocoetidae, Scomberesocidae e Zenarchopteridae, e refutam a monofilia da superfamília Exocoetoidea e das famílias Belonidae e Hemiramphidae. Por este motivo, é aqui proposta uma nova composição para a família Belonidae, com a anexação dos gêneros atualmente em Scomberesocidae. Esta nova classificação restaura a monofilia de Belonidae, que é fortemente suportada por 20 sinapomorfias morfológicas e 19 moleculares. Em seu novo arranjo, a família Belonidae está composta por 14 gêneros distribuídos em quatro subfamílias: Beloninae, Platybeloninae, Potamorrhaphinae e Strongylurinae. Todos os gêneros de Belonidae são monofiléticos, a exceção de *Strongylura*, que para tornar-se monofético deve ter suas espécies alocadas em quatro gêneros: *Strongylura*, *Dorybelone* e dois gêneros novos. São apresentadas diagnoses filogenéticas para todas as subfamílias e gêneros, além de discutidas hipóteses de evolução dos principais caracteres morfológicos.

Abstract

The Belonidae includes 48 species of fishes that share an elongated body, dorsal and anal fins displaced posteriorly, pelvic fin with six rays, and thin, elongate jaws with large conical teeth. Despite the great morphological homogeneity, molecular techniques have suggested that Belonidae is not monophyletic. In order to test the monophyly of Belonidae, this study was designed to perform a comprehensive, total evidence phylogenetic analysis of the family. To accomplish that, we performed a maximum parsimony analysis, without differential character weighting, based on a matrix of 257 morphological characters and 4808 base pairs from seven DNA fragments (nuclear - RAG2, CK and TMO-4C4 and mitochondrial - 12S, 16S, ATPase 6 and 8, citb) encoded for 104 terminal taxa. The ingroup included all valid species of living and fossil Belonidae and representative populations of some species that are widely distributed. The outgroup was selected to include almost all genera of Beloniformes and three representatives of the Cyprinodontiformes. The analysis resulted in nine most parsimonious trees with 8465 steps (CI = 0.35, RI = 0.67). Our results corroborate the monophyly of the order Beloniformes, the superfamily Scomberesocidea, and the families Exocoetidae, Scomberesocidae, and Zenarchopteridae, and refute the monophyly of the superfamily Exocoetoidea and the families Belonidae and Hemiramphidae. For this reason we propose a new composition for the family Belonidae, with the inclusion of the genera presently in Scomberesocidae. This new classification restores the monophyly of the Belonidae, which is strongly supported by 20 molecular and 19 morphological synapomorphies. The newly arranged family Belonidae consists of 14 genera distributed in four subfamilies: Beloninae, Platybeloninae, Potamorrhaphinae, and Strongylurinae. All belonid genera are monophyletic, with the exception of *Strongylura*, which needs to have its species allocated in four genera to be restored monophyletic: *Strongylura*, *Dorybelone*, and two new genera. Phylogenetic diagnoses are presented for all subfamilies and genera, and hypotheses for the evolution of major morphological characters are discussed.

1 Introdução

A primeira espécie descrita para o que se reconhece hoje como Belonidae, foi *Belone belone* por Linnaeus em 1761. Atualmente, Belonidae é composta por 48 espécies e subespécies distribuídas em dez gêneros. Os gêneros mais diversos são *Strongylura*, *Tylosurus* e *Platybelone*. Os demais gêneros são monotípicos ou possuem até três espécies. Os belonídeos habitam as regiões tropicais e subtropicais dos oceanos Pacífico, Índico e Atlântico (Collette, 2003a). As espécies restritas a água doce são encontradas nas bacias hidrográficas das Américas Central e do Sul, Austrália e Ásia.

Os belonídeos apresentam o corpo alongado, as nadadeiras dorsal e anal posicionadas posteriormente, a nadadeira pélvica com seis raios e as maxilas finas e compridas, com dentes grandes cônicos. Variam de poucos centímetros (*Belonion apodion* – até 5 cm) até dois metros de comprimento (*Tylosurus pacificus*). Os belonídeos são ovíparos e os ovos são liberados no meio antes de serem fertilizados. Os ovos são grandes e esféricos (entre 2,5 e 4 mm, Figura 1) com vários filamentos, característica que é compartilhada com os demais Atherinomorphae (Collette et al., 1984). Após a eclosão, os belonídeos passam por uma série de modificações no comprimento do pré-maxilar. A maior parte dos belonídeos passa por um estágio “hemiranfídeo”, onde o pré-maxilar é curto e o dentário é longo (Nichols e Breder, 1928; Collette et al., 1984; Collette, 2003b, Figura 1).

Os primeiros relatos da pesca de belonídeos datam o início do século XIX, onde eram comentados a cor dos ossos esverdeados e qualidade da carne (Rafinesque, 1810; Cuvier, 1816; Bonaparte, 1832; Cocco, 1833; Valenciennes, 1846). Estes peixes são mais facilmente capturados com redes de superfície e consumidos como iguaria, principalmente nos países mediterrâneos (Collette, 2000). No Brasil, a grande maioria é composta por peixes sem valor comercial, algumas espécies de médio à grande porte são aproveitadas pela pesca comercial e esportiva. A pesca de Beloniformes é concentrada na região nordeste, onde foi estimada a produção de 1780 toneladas no ano de 2003 (CEPENE, 2004).

O registro fóssil mais antigo da família é do Paleogeno, *Belone flava*, que é representado por um pequeno conjunto de escamas descrito para o Eoceno da Bélgica por Delvaux (1886). *Belone harmati* Weiler, 1933 é o segundo fóssil mais antigo, sendo proveniente do Oligoceno da Hungria. No Mioceno, estão descritas pelo menos duas espécies de *Belone*, *B. crior* da Crimeia, na Rússia (Smirnov, 1936) e *B. acutirostris* da Algeria (Sauvage, 1880).

Os belonídeos são os únicos peixes pelágicos que apresentam natação anguiliforme, e por isso apresentam um conjunto diferente de características morfológicas quando comparado com peixes demersais que apresentam o mesmo estilo de natação (Liao, 2002). As nadadeiras dorsal e anal são discretas, e em conjunto com a nadadeira caudal são responsáveis pela propulsão, funcionando como uma “cauda-dupla”, onde as nadadeiras dorsal e anal se movimentam em sentido oposto a nadadeira caudal, produzindo um impulso uniforme que é eficiente no aumento da velocidade. As nadadeiras peitorais apresentam mais de uma “mudança de marcha” conforme a velocidade da natação (Figura 2). Na maior parte do tempo, os belonídeos permanecem em baixa velocidade, as nadadeiras peitorais estão em constante movimento, mas não são responsáveis pelo impulso e sim pela resposta rápida a mudanças de direção e diminuição de velocidade. Durante o ataque a presas ou fuga, os belonídeos aumentam a velocidade dramaticamente. Esta explosão dura menos de um segundo e gera duas mudanças de marcha na nadadeira peitoral. Em velocidade moderada, as nadadeiras se posicionam formando um diedro positivo, ou seja, ficam inclinadas para cima. Esta conformação garante estabilidade, prevenindo o giro e o deslocamento lateral durante o nado. Em alta velocidade, as nadadeiras são fechadas e coladas no corpo.

A grande maioria dos belonídeos é piscívora, com exceção de *Potamorhaphis* que é insetívoro e *Belonion* que é planctófago (Goulding e Carvalho, 1984). Os belonídeos são predadores de espreita, que atacam a presa de uma só vez. Nos momentos que antecedem o ataque, o peixe se alinha ortogonalmente com a presa, curva o corpo e então irrompe no ataque (Potter e Motta, 2004).

Na literatura médica existem diversos registros de ferimentos causados por belonídeos, sendo pelo menos treze casos fatais (McCabe et al., 1978; Barss, 1982). Os ferimentos são perfurações causadas pelas maxilas, similares a uma facada, principal

razão da sua gravidade. Externamente o ferimento é um pequeno corte, mas internamente são cortes profundos que podem afetar órgãos vitais (Figura 3). Ferimentos na região abdominal e nos membros são responsáveis pelo maior número de casos registrados, seguidos pela região cervical e a cabeça (Barss, 1982). A empalação não é um ataque intencional, e sim acidental. A maioria dos registros é na região do indo-pacífico, onde a pesca noturna utiliza lanternas para atrair os peixes para a rede, os belonídeos nadam em direção a luz em alta velocidade, saltam fora d'água e terminam por colidir com a vítima. Outra razão ocorre durante fuga de possíveis predadores ou quando saltam sobre obstáculos como caiaques, pranchas de surfe e windsurfe (Link et al., 1999).

Relações filogenéticas dos Beloniformes:

A ordem Beloniformes é composta por aproximadamente 248 espécies recentes, que estão distribuídas em duas subordens, três superfamílias, seis famílias e 34 gêneros (Parin, 1961; Meisner, 2001; Collette, 2003, 2004a e 2004b; Parenti, 2008). Os Beloniformes são definidos por sete sinapomorfias: (1) cartilagem intercual pequena ou ausente; (2) segundo e terceiro epibrânquiais relativamente pequenos; (3) reorientação da segunda placa faríngea; (4) osso hipo-hial único e grande; (5) ausência de osso interhial; (6) lobo inferior da caudal com mais raios que o lobo superior; (7) ossos parietais pequenos ou ausentes (Rosen & Parenti, 1981; Parenti, 2005; Parenti, 2008).

As relações internas dos Beloniformes foram revisadas por Collette et al. (1984, Figura 4), que aceitaram a classificação proposta por Rosen e Parenti (1981), onde a superfamília *Adrianichthyoidei* é basal ao clado formando pelas superfamílias *Scomberesocoidae* (*Belonidae* e *Scomberesocidae*) e *Exocoetoidea* (*Exocoetidae* e *Hemiramphidae*).

Lovejoy (2000) numa tentativa de avaliar as relações entre as famílias de Beloniformes combinou 1496 pares de base (pb) de dois genes mitocondrais (*Citb* e *16s*) e dois genes nucleares (*RAG2* e *TMO 4C4*) com 36 caracteres morfológicos retirados dos trabalhos de Collette et al. (1984) e Boughton et al. (1991). As famílias *Exocoetidae* e *Scomberesocidae* foram consideradas monofiléticas. As famílias

Hemiramphidae e Belonidae foram consideradas parafiléticas. Uma nova análise em que Lovejoy et al. (2004, Figura 4) acrescentaram novos táxons e excluíram os dados morfológicos, resultou na mesma hipótese da análise anterior.

Os Beloniformes fazem parte da superordem Atherinomorphae, que é composta por peixes que apresentam uma grande diversidade de caracteres ecológicos e morfológicos, compreendendo aproximadamente 1552 espécies, classificadas em três ordens, seis subordens, 21 famílias e 193 gêneros (Setiamarga et al., 2008). Neste grupo encontramos diversas espécies de peixes ornamentais, recursos pesqueiros e espécies que servem como modelo básico de organismo em diversos estudos biológicos (Parenti, 2008; Setiamarga et al., 2008).

Atualmente, Atherinomorphae é considerada monofilética por um conjunto de caracteres derivados relacionados aos sistemas circulatório e reprodutivo, tipo de gônadas e ovos, a estrutura da mandíbula, além de várias outros complexos osteológicos, somando um total 15 sinapomorfias (Parenti, 2005; Wiley e Johnson, 2010). A monofilia de Atherinomorphae é suportada tanto por análises moleculares (Miya et al., 2003; Mabuchi et al., 2007; Kawahara et al., 2008; Setiamarga et al., 2008) como por diversos estudos morfológicos (Rosen, 1964; Rosen & Parenti, 1981; Stiassny, 1990; Johnson e Patterson, 1993; Parenti, 1993 e 2005).

As relações internas de Atherinomorphae mostram a ordem Atheriniformes como grupo-irmão do clado formado por Beloniformes e Cyprinodontiformes (Rosen e Parenti, 1981). A relação entre Beloniformes e Cyprinodontiformes é suportada por cinco sinapomorfias e tem sido corroborada por diversos trabalhos (Stiassny, 1990; Dyer e Chernoff, 1996; Wiley et al., 2000; Li, 2001; Mabuchi et al., 2007; Kawahara et al., 2008; Satiamarga et al., 2008).

Histórico da família Belonidae:

Os primeiros belonídeos foram descritos na família Esocidae, no gênero *Esox* (Linnaeus, 1761). Na época, eram considerados os esocídeos, os peixes que apresentavam a forma do corpo alongada com maxilas longas adornadas com dentes grandes e cônicos, as nadadeiras ímpares deslocadas para a parte posterior do corpo e o intestino comprido e sem diferenciação. Esta família foi classificada na ordem dos

Malacopterygiens abdominaux, que incluía os peixes com raios moles e nadadeira pélvica na região abdominal (Linnaeus, 1758, 1761). A inclusão dos belonídeos na família Esocidae foi adotada por diversos autores (Linnaeus, 1758 e 1761; Walbaum, 1792; Blochii, 1801; Rafinesque, 1810; Cuvier, 1816; Hamilton, 1822; Van Hasselt, 1823, 1824; Bonaparte, 1832; Cocco, 1833; Valenciennes, 1846).

Cuvier (1816) foi o primeiro autor a usar o nome *Belone* como gênero. A partir deste trabalho, todas as novas espécies foram descritas em *Belone* (Lesueur, 1821), mesmo após a criação dos gêneros *Strongylura* Van Hasselt (1824) e *Tylosurus* Cocco (1833). A aceitação de novos gêneros demorou a acontecer.

A família Belonidae foi proposta por Bonaparte (1832) como subfamília de Esocidae, e incluíram os gêneros *Belone*, *Tylosurus* e *Sayris* (= *Scomberesox*), todos monotípicos. Posteriormente, Bonaparte (1846) transferiu a subfamília Belonini [sic] para a família Exocetidae.

Müller (1843) propôs a família Scomberesoces [sic], incluindo os gêneros *Belone*, *Sayris*, *Tylosurus*, *Hemiramphus*, *Exocoetus* e *Cypselurus*. A família fazia parte dos Pharyngognathi que compreendia todos os peixes com a quinta placa faríngea fusionada.

Valenciennes (1846) revisou o material da subfamília Belonini depositado na coleção do Museu de História Natural de Paris (MNHN) e descreveu 15 espécies novas, sugeriu três novas combinações e reconheceu um total de 24 espécies, todas incluídas no gênero *Belone*. O trabalho de Valenciennes compilou e ampliou a diversidade dos belonídeos, mas apresentou muitas falhas, a começar pelas espécies novas, muitas das quais já haviam sido descritas e atualmente das 15 descritas apenas sete são válidas. Valenciennes também ignorou o gênero *Strongylura* e colocou *Tylosurus* como sinônimo de *Belone*. Após esta publicação, *Belone* foi amplamente aceito como único gênero válido (Bleeker, 1850, 1851, 1852, 1853, 1853 e 1857; Castelnau, 1873; Cope, 1871; Girard, 1858; Gill, 1895; Günther, 1866).

Gill (1860) considerou artificial a classificação Pharyngognathii de Muller (1843) e propôs a ordem Synentognathi para os peixes com formato de agulha e seus relativos. Todas as espécies foram agrupadas na família Scomberesoces. Posteriormente Gill (1872, 1893, 1895) dividiu esta família em duas, Exocoetidae (com

as subfamílias Scomberesocinae, Exocoetinae e Hemirhamphinae) e Belonidae, separando as duas com base nas diferenças das maxilas, placas faríngeas e zigapofises.

Günther (1866) reuniu os hemiranfídeos, exocetídeos, belonídeos e os scomberesocídeos numa única família Scombresocidae. Esta família reunia seis gêneros *Belone*, *Scombresox*, *Hemirhamphus* (= *Hemirhamphodon*, *Zenarchopterus*, *Dermatogenys*, *Euleptorhamphus*, *Oxyporhamphus*), *Arrhamphus* e *Exocoetus*, além do novo gênero *Potamorrhaphis*.

Cope (1871) posicionou os gêneros *Belone*, *Exocoetus*, *Cypselurus* e *Hemiramphus* em uma única família Scomberesocidae na ordem Synentognathi. Posteriormente Cope (1878) adotou a classificação proposta por Gill (1872). Jordan e Everman (1896) adotaram a classificação de Gill (1872), mas as subfamílias foram elevadas a categoria de família.

Apenas no final do século XIX, começaram a surgir trabalhos mais elaborados e enfocados nas relações de parentesco de Belonidae e Beloniformes. Nestes trabalhos duas correntes ideológicas eram evidentes: autores que adotaram o gênero *Tylosurus* (Bean e Dresel, 1884; Jordan e Gilbert, 1882, 1885; Jordan e Fordice, 1887; Schlesinger, 1909; Regan, 1911; Miranda Ribeiro, 1915) e autores que adotaram o gênero *Strongylura* (Fowler, 1919, 1934, 1936; Nichols e Breder, 1928). Por exemplo, *Strongylura exiles* foi descrita como *Tylosurus sierrita* por Jordan e Gilbert (1882) e *Tylosurus acus* como *Strongylura auloceps* por Fowler e Bean (1923). Como reflexo da “descentralização” das espécies em *Belone*, três novos gêneros foram descritos, *Ablennes* por Jordan e Fordice (1887), *Petalichthys* por Regan (1904) e *Xenentodon* por Regan (1911).

Schlesinger (1909) propôs uma filogenia para o grupo baseada no tamanho das escamas. A família Scomberesocidae foi dividida em dois grupos os Microsquamati (Belonidae e Scomberesocidae) e os Macrosquamati (Hemiramphidae e Exocoetidae). Regan (1911) propôs uma classificação baseada em caracteres osteológicos, muito similar a de Schlesinger. Nesta classificação os Synentognathi foram divididos em duas subordens: Scombresocoidea (Belonidae e Scomberesocidae) e Exocoetoidea (Hemiramphidae e Exocoetidae).

Fowler (1919, 1934, 1936 e 1944) adotou a classificação de Regan (1911) e reconheceu os gêneros *Belone* (com os subgêneros *Belone* e *Platybelone*), *Strongylura*,

Xenentodon, *Potamorrhaphis* e *Ablennes*. Fowler (1933) descreveu o gênero *Rhaphiobelone* (= *Strongylura*) e dividiu a família Belonidae em duas subfamílias Beloninae (*Belone*) e Strongylurinae (*Strongylura*, *Ablennes*, *Xenentodon* e *Rhaphiobelone*). Posteriormente, Fowler (1944) descreveu um novo gênero *Dorybelone* (= *Strongylura*).

Os processos heterocrônicos que são observados no desenvolvimento das maxilas nos Belonídeos foram a base para diversos estudos filogenéticos (Schlensinger, 1909; Severtzov, 1927; Nichols e Breder, 1928; Boughton et al., 1991; Lovejoy et al., 2004). Os processos heterocrônicos são as diferenças no tempo das taxa desenvolvimento das espécies ancestral e descendente (Gould 1977; Alberch *et al.*, 1979; Hall, 1992; Mabee *et al.*, 2000) e podem ser divididos em dois tipos de eventos: a adição de estruturas na espécie descendente, chamada de peramorfose, e a deleção de estruturas na espécie descendente, chamada de pedomorfose (Gould, 1977; Mabee et al., 2000). Severtzov (1927), em sua proposta de filogenia para o grupo, propôs que o processo heterocrônico dos belonídeos recapitulava a filogenia por peramorfose, onde a família Exocoetidae seria basal e a família Belonidae seria mais derivada. Posteriormente, Nichols e Breder (1928) propuseram uma filogenia por pedomorfose, onde os hemiranfídeos seriam uma larva “fixada” de belonídeos, e os exocetídeos seriam derivados, representando a perda do alongamento da mandíbula. Apesar de reconhecerem a possibilidade do estágio “hemiranfídeo” ser primitivo, os autores acreditavam que num ambiente marinho a ontogenia não recapitulava a filogenia, uma vez que as adaptações à vida larval são mais complexas que nos demais ambientes.

Whitley (1933 e 1935) descreveu os gêneros *Lewinichthys* (= *Strongylura*), *Lhotskia* (= *Tylosurus*) e *Djulongius* (= *Tylosurus*) sem nenhuma justificativa ou diferenciação sobre a posição anterior das espécies. Fernandez-Yépez (1948) descreveu *Pseudotylosurus brasiliensis*, um novo gênero e espécie para a bacia Amazônica, que se diferencia dos demais gêneros pelo pedúnculo caudal extremamente deprimido e as escamas espinoides. Posteriormente, Martin (1954) descreveu *Deltatylosurus*, gênero muito similar a *Pseudotylosurus*, porém com escamas ciclóides. Collette (1974) considerou *Deltatylosurus* como sinônimo de *Pseudotylosurus*.

Mees (1962 e 1964) revisou a família Belonidae e sugeriu transformações significativas na taxonomia do grupo. Partindo do princípio que é necessário mais do que uma característica para diferenciar gêneros, Mees interpretou que as diferenças entre as espécies de Belonidae não justificavam tantos gêneros, então reconheceu apenas dois *Belone* e *Potamorrhaphis*. Mees (1964) foi o primeiro autor a propor subespécies para a família Belonidae.

Berry e Rivas (1962) reconheceram cinco gêneros para o oceano Atlântico Ocidental: *Belone*, *Stronglyura*, *Tylosurus*, *Ablennes* e *Potamorrhaphis*. Collette e Berry (1966) propuseram a supressão de três nomes específicos revalidados nos trabalhos de Mees (1962 e 1964; *Esox houttuini*, *Belone marisrubri* e *Tylosurus imperialis*).

Collette (1966) descreveu o gênero *Belonion* para as espécies neotênicas de água doce da América do Sul. Neste estudo, Collette comparou os espécimes de *Belonion* com representantes de todos os gêneros conhecidos de Beloniformes. *Belonion* foi incluído na família Belonidae, porque possui a terceira placa faríngea não fusionada e não apresenta pínulas após as nadadeiras dorsal e anal. O autor propôs uma relação de parentesco próxima entre *Belonion* e *Potamorrhaphis*, que compartilham várias características, como a forma da terceira placa faríngea, a nadadeira caudal arredondada, o primeiro espinho neural articulado com o processo do supraoccipital e poucos raios na nadadeira peitoral. O autor propôs que estes gêneros tiveram origem a partir de um ancestral similar a *Strongylura* que invadiu a água doce. Após este trabalho, Collette publicou uma série de artigos revisando os belonídeos neotropicais, que resultou em mais duas descrições de espécies (Collette, 1974a e 1974b) e duas revisões genéricas (Collette, 1974c e 1982).

Collette e Parin (1970) revisaram as espécies do Atlântico Oriental, e mesmo não adotando a classificação de Mees (1962 e 1966), reconheceram as subespécies por este sugeridas. Neste trabalho também foram sugeridas novas subespécies, duas na espécie *Belone belone*, sete em *Platybelone argalus* e cinco em *Tylosurus acus*.

Collette et al. (1984) reconheceram dez gêneros em Belonidae (*Ablennes*, *Belone*, *Belonion*, *Petalichthys*, *Platybelone*, *Potamorrhaphis*, *Pseudotylosurus*, *Strongylura*, *Tylosurus* e *Xenentodon*). *Belone* e *Petalichthys* foram propostos como os mais gerais, enquanto que *Strongylura*, *Tylosurus* e *Ablennes* os mais derivados.

As relações internas da família Belonidae foram contestadas pela primeira vez por Boughton et al. (1991, Figura 6). A análise dos padrões heterocrônicos de desenvolvimento das maxilas sugeriu que o gênero *Strongylura* é polifilético e que as espécies de água doce (*Belonion*, *Potamorrhaphis*, *Pseudotylosurus* e *Xenentodon*) não possuem um ancestral comum.

As análises de Lovejoy (2000) e Lovejoy et al., (2004) refutaram a monofilia da família Belonidae, pois o gênero *Belone* formou um clado com a família Scomberesocidae. A análise também corroborou o estudo de Boughton et al., (1991), demonstrando que *Strongylura* é polifilético. As hipóteses filogenéticas apresentadas nos trabalhos de 2000 e 2004 se diferenciaram pelo número de táxons analisados e pela inclusão de dados morfológicos na versão de 2000. Os resultados são praticamente idênticos, revelando que os dados morfológicos, incluídos na análise de 2000, até então não estavam influenciando os resultados obtidos.

Mesmo com a publicação dos estudos moleculares, trabalhos mais recentes continuam a adotar as classificações propostas por Collette et al., (1984) e Rosen e Parenti (1981), ex. Collette, 2003; Nelson, 2006 e Wiley e Johnson, 2010. As análises filogenéticas morfológicas que incluíram belonídeos e scomberesocídeos e foram publicadas após os estudos moleculares continuam a suportar a monofilia da família Belonidae (Springer e Orrell, 2004; Aschliman et al., 2005, Figura 8). Portanto, a relação entre Belonidae e Scomberesocidae ainda não foi testada sob a ótica de um estudo de evidência total, onde os dados morfológicos tenham a mesma robustez dos dados moleculares. Portanto os objetivos deste trabalho são testar a hipótese de monofilia da família Belonidae através da análise filogenética de evidência total, delimitar a família Belonidae, propor uma hipótese de relações entre os gêneros que formarem Belonidae e apresentar diagnoses filogenéticas para os gêneros que surgirem desta análise.

2 Material e Métodos:

2.1 Material examinado:

O material foi obtido através de empréstimos solicitados a 21 instituições. Material complementar foi observado durante visitas às coleções de 23 instituições na Europa e nas Américas. Segue abaixo a lista de acrônimo das instituições que forneceram material para o presente estudo (E = empréstimo/ V = visita):

AMNH – American Museum of Natural History, Nova Iorque, Estados Unidos (E/ V);

ANSP – Academy of Natural Sciences, Filadélfia, Estados Unidos (E/ V);

BMNH – Natural History Museum, Londres, Inglaterra (E/ V);

CAS – California Academy of Sciences, São Francisco, Estados Unidos (E/ V);

FMNH – Field Museum of Natural History, Chicago, Estados Unidos (E/ V);

FURG – Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brasil (E/ V);

IBUNAM – Instituto de Biología da Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacán, México (E);

UFRO – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, Brasil (E);

INHS – Illinois Natural History Survey, Urbana-Champaign, Estados Unidos (E);

INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil (E);

IRSNB – Institut Royal des Sciences Natureles de Belgique, Bruxelas, Bélgica (V);

LACM – Los Angeles County Museum, Los Angeles, Estados Unidos (V);

KU – Kansas University, Lawrence, Estados Unidos (E);

MACN – Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina (E/ V);

MCP – Museu de Ciência e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil;

MHN – Museo de Historia Natural, Montevideu, Uruguai (E/ V);

MNHN – Muséum National d’Histoire Naturelle, Paris, França (V);

MNRJ – Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (E/ V);

MSNM – Museo di Storia Naturale di Milano, Milão, Itália (V);
MZUSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil (E/ V);
NHMUS – Hungarian Natural History Museum, Budapeste, Hungria (V);
NRM – Swedish Museum of Natural History, Estocolmo, Suécia (E);
PIN – Paleontological Institute, Moscou, Rússia (V);
ROM – Royal Ontario Museum, Toronto, Canadá (E/ V);
SIO – Scripps Institute of Oceanographic, San Diego, Estados Unidos (E);
SMNS – Staatliches Museum fuer Naturkunde, Stuttgart, Alemanha (V);
SU – Stanford University, atualmente incorporada à coleção do CAS;
UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (E/ V);
UF – Florida Museum of Natural History, Gainesville, Estados Unidos (E);
UMMZ – Museum of Zoology of the University of Michigan, Ann Harbor, Estados Unidos (E);
UNIPD – Museo di Geologia e Paleontologia da Università di Padova, Padua, Itália (V);
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (V);
USNM – Smithsonian Natural History Museum, Washington, Estados Unidos (E/ V);
ZPALWR – Instytut Zoologiczny, Wrocław, Polônia (V);
ZUC – Faculdade de Ciências, Montevideu, Uruguai (E/ V);

As espécies foram escolhidas visando sempre que possível utilizar as espécies tipo para assegurar a aplicabilidade da hipótese taxonômica gerada. Para o grupo-interno foram utilizadas todas as espécies conhecidas atuais e fósseis da família Belonidae. Todas as subespécies foram consideradas táxons terminais e são tratadas como espécie. As espécies não descritas ou unidades populacionais de *Potamorrhaphis*, *Pseudotylosurus* e *Xenentodon* foram analisadas separadamente e são referidas por sua localidade, ex. *Potamorrhaphis* “Madeira”. O mesmo procedimento foi adotado nas populações das espécies *Strongylura marina* (oceano Atlântico norte e sul) e *Tylosurus crocodilos* (oceano Pacífico Oriental e Ocidental). No total são 65 táxons terminais no grupo-interno analisados a partir de 331 lotes (Apêndices 1 e 3).

O grupo-externo foi selecionado de modo a testar a monofilia de Belonidae incluindo táxons que possam refutar esta hipótese. A seleção das espécies foi baseada

nas topologias geradas por Rosen e Parenti (1981), Collette et al., (1984) e Lovejoy et al., (2004). Deste modo, foi incluída pelo menos uma espécie de cada gênero de Beloniformes (exceto *Adrianichthys*, *Cypselurus*, *Melapedalion* e *Rhinchorhamphus*) e três espécies de Cyprinodontiformes representando as três subordens, somando um total de 39 espécies analisadas a partir de 89 lotes (Apêndices 2 e 3).

2.2 Dados morfológicos:

A nomenclatura dos ossos seguiu Patterson (1975), Grande e Bemis (1998), e Parenti (2008) e da musculatura Winterbottom (1974). A nomenclatura em português foi adaptada de Castro e Castro (1987) com as modificações das novas regras de ortografia, como em ditongos abertos ei e oi não são mais acentuados, como em etmoide e pterigoide e o hífen não é mais necessário em palavras que terminem em vogais diferentes, como em supraoccipital e supraorbital (exceção: pré, pró e pós).

Espécimes de pequeno a médio porte foram corados com azul de alcian para as cartilagens, depois clareados e então corados com alizarina para os ossos. Foi utilizada a técnica modificada de Taylor & Van Dyke (1985). O protocolo de diafanização utilizado está descrito no Anexo 4.

Espécimes de grande porte foram preparados com auxílio de coleópteros dermestídeos. A preparação à seco tem a vantagens sobre as técnicas de preparação de esqueleto por maceração ou fervura, por não desarticular os esqueletos. O material fresco foi fixado em álcool a 70%, enquanto que o material anteriormente fixado em formalina foi mantido em solução aquosa por 48 horas e depois em álcool absoluto por aproximadamente 24 horas. A pele, musculatura e as vísceras foram removidas de acordo com o protocolo proposto por Bemis et al. (2004). A limpeza final dos ossos para restos musculares aderidos foi feita mecanicamente. Após a limpeza final, o esqueleto foi colocado em solução 50% de peróxido de hidrogênio para retirar a gordura e clarear os ossos.

Não conseguimos material para preparação das espécies *Strongylura senegalensis*, *Tylosurus rafale* e *Platybelone loyii* e por isso foram analisados apenas

espécimes em álcool e os caracteres osteológicos quando possível foram observados em radiografias.

A preparação dos fósseis compreende apenas o desgaste manual do sedimento em volta do fóssil com auxílio de agulha, acetona e pincel. Os exemplares depositados no SMNS já estavam preparados quimicamente no método de transferência. Nesta técnica, a matriz calcária é atacada quimicamente por uma solução de ácido orgânico, enquanto que o fóssil é transferido para uma superfície adesiva, que mantém a integridade do fóssil (Leal e Brito, 2004). Os caracteres relacionados à musculatura, cartilagens e tecidos moles não foram codificados para os fósseis.

A fotografia de estruturas pequenas foi realizada com auxílio do microscópio estereoscópico Zeiss modelo Stemi SV8. Os desenhos foram preparados digitalmente com auxílio de mesa digitalizadora Aiptek modelo Slim Tablet 600U.

Os espermatozoides foram fotografados com auxílio de microscópio eletrônico de varredura (MEV). O material foi preparado utilizando o protocolo de secagem com hexamethyldisilazane (HMDS) proposto por Nation (1983). O material previamente fixado foi desidratado numa série gradual de etanol, depois imerso em hexamethyldisilazane por cinco minutos e depois foi deixado na capela até completar a secagem. Este método previne a ruptura ou contração da amostra durante a secagem (Bray e Koegler, 1993). Após este procedimento o material foi fixado no suporte (*stub*) com auxílio de fita adesiva de carbono, própria para microscopia. Na fase final, o material foi revestido com carbono e então observado no MEV. Neste trabalho utilizamos os microscópios eletrônicos do laboratório de microscopia eletrônica do USNM, modelo Leica stereoscan 440 e Amray 1810.

2.3 Dados moleculares:

Foram utilizados todos os dados moleculares disponíveis no Genbank. As sequências utilizadas foram previamente publicadas em três artigos de Lovejoy e Araujo (2002), Lovejoy et al. (2004), e Banford et al. (2001). As sequências foram alocadas nas espécies correspondentes, quando possível, distribuídas por população e,

pelo menos, 64% dos táxons terminais apresentam uma ou mais sequências. Os números das sequências do genbank estão listados no Anexo 5.

A evidência molecular totalizou 4808pb derivadas de genes mitocondriais e nucleares. Os genes mitocondriais foram representados por fragmentos dos genes citocromo *b* (*citb*, 540 pb), ATP sintase 6 e 8 (ATPase, 842 pb), 12S rRNA (12s, 411 pb) e 16S rRNA (16s, 540 pb). O genes nucleares foram representados por fragmentos dos genes TMO-4C4 (TMO, 480 pb), Recombination Activating Gene 2 (RAG2, 965 pb) e Creatine Kinase (CK, 1030 pb). Os genes utilizados contemplam marcadores com diferentes taxas e padrões de evolução, permitindo acessar a informação filogenética em diferentes níveis taxonômicos.

As sequências foram alinhadas no software ClustalX versão 2.0 (Larkin et al., 2007). O sistema de alinhamento utilizado por este software emprega algoritmos de alinhamentos progressivos, onde as duas sequências que apresentam maior similaridade são alinhadas primeiro e assim sucessivamente, até grupos distantes de sequências sejam alinhadas, alcançando assim o alinhamento global (Thompson et al., 2002). Este sistema exige uma abordagem heurística, pois a solução ótima do alinhamento global é inviável em termos computacionais de memória e tempo. Este algoritmo primeiramente computa as distâncias entre cada par de sequências, baseado num sistema de scores de alinhamento *pair-wise*. Os scores são computados e em seguida o método de *Neighbor-joining* é empregado para a criação da árvore guia que é usada para a geração do alinhamento global. Este método produz resultados muito próximos ao alinhamento ótimo (Chenna et al., 2003; Tamura et al., 2007).

2.4 Descrição dos caracteres:

Os caracteres morfológicos utilizados nesta análise foram descritos a partir da comparação de exemplares dos táxons terminais e os caracteres moleculares são provenientes do Genbank. Os estados dos caracteres morfológicos foram codificados em sequência numérica e os caracteres moleculares pela inicial da base (ATCG). Caracteres com múltiplos estados foram analisados não ordenados (não aditivos, Fitch,

1971). As autapomorfias foram excluídas da análise, exceção dos caracteres com múltiplos estados.

Caracteres previamente propostos e relevantes foram reavaliados (Rosen, 1964; Rosen e Parenti, 1981; Parenti, 1981; Collette et al., 1984; Chernoff e Dyer, 1996; Boughton et al., 1991; Dasilao et al., 1997; Dasilao e Sasaki, 1998; Lovejoy, 2000; Lovejoy e Collette, 2001; Meisner, 2001; Aschliman et al., 2005; Parenti, 2008; Hertwig, 2008).

Todos os caracteres foram levantados a partir de observações diretas ou por imagem dos espécimes, material não disponível ou no qual não foi possível observar alguma estrutura não foi estimado e sim interpretado como dados faltantes e codificados na matriz como “?”.

A descrição dos caracteres foi organizada segundo modelo proposto por Sereno (2007). Segundo este autor, a descrição de um caráter segue uma lógica definida como “enunciado do caráter”, que é a união entre o caráter e seus estados. O caráter é composto pelo localizador, a variável e o qualificador da variável, enquanto que o estado do caráter é uma condição que está presente ou ausente ou que faz parte de uma série de transformações da variável com condições mutuamente exclusivas. Nos componentes do caráter o localizador é a estrutura que está sendo observada, sendo o localizador primário a estrutura específica que foi examinada e o localizador secundário a região mais geral onde esta localizada a estrutura. O número de localizadores secundários adotado variou de acordo com a região analisada. A variável é o aspecto que varia no localizador primário. Em caracteres nos quais é analisada a presença ou ausência do localizador primário, não há necessidade de discriminar a variável, pois o próprio localizador é a variável. O qualificador da variável é a frase que modifica a variável. O qualificador dá dimensão e relativiza a variável, ou seja, identifica a medida de comparação da variável. O qualificador da variável sucede os estados do caráter.

A principal diferença e vantagem entre o método utilizado e a descrição livre dos caracteres é a facilidade da sua conversão em dados computacionais, que atualmente, é o principal problema para a construção de ontologias (Mabee et al., 2007a e 2007b). Um dos principais objetivos das ontologias de dados morfológicos é

tornar estes dados padronizados e disponíveis computacionalmente assim como atualmente estão organizadas as informações moleculares (Mabee et al., 2007a).

Os índices de consistência (IC) e retenção (IR) são apresentados logo após o enunciado do caráter. Em seguida, é mencionado se o caráter foi modificado ou adaptado de outras análises filogenéticas, seguido da referência bibliográfica e o número do caráter. O caráter foi modificado sempre que o localizador primário é alterado, ou ocorre a divisão ou junção de caracteres. O caráter foi adaptado quando ocorre a adição ou redução no número de estados. Os caracteres mais complexos foram descritos detalhadamente, enquanto que para os mais simples apenas o enunciado do caráter foi listado.

2.5 Construção da matriz:

A matriz da evidência total foi construída no software Mesquite - *A Modular System for Evolutionary Analysis*, versão 2.01 (Maddison & Maddison, 2006). A construção da matriz consistiu em criar um projeto, que é um arquivo que contém todas as matrizes separadas. A matriz com maior número de táxons terminais serviu de base, neste caso a matriz com dados morfológicos. A partir da matriz-base, as outras matrizes foram sendo concatenadas uma a uma formando a nova matriz que reuniu todos os dados morfológicos e moleculares. Depois de concatenadas a matriz final foi exportada no formato .tnt, onde os *gaps* das sequências de DNA foram transformados em *missing data* e as iniciais das bases foram substituídas por caracteres numéricos (0= A, 1= C, 2= G, 3= T).

2.6 Análise filogenética:

Foi conduzida uma análise de Máxima Parcimônia (MP) sem pesagem diferencial dos caracteres (Hennig, 1966; Nelson e Platnick, 1980; Wiley, 1981). Nesta metodologia são priorizadas as hipóteses mais parcimoniosas, ou seja, a com menor número de passos. A metodologia consiste de uma busca heurística por árvores mais parcimoniosas, e para isto foram utilizadas as técnicas de busca de cladograma

implementada no *software* TNT – *Tree analysis using new technology*, versão 1.0 (Goloboff et al., 2000). Este *software* contempla diversos tipos de algoritmos de busca de árvores. Foi selecionado o algoritmo descrito por Nixon (1999) Parsimony Ratchet. Neste algoritmo, são dados pesos diferenciais à caracteres aleatórios na matriz de dados. Esta matriz sofre uma sequência de rearranjos de suas ramificações (TBR-Tree Bisection Reconnection) a partir de uma árvore inicial gerada pela matriz sem pesagem diferencial. Desta análise são geradas árvores ótimas que são utilizadas para iniciar uma nova sequência de TBR desta vez na matriz sem peso diferencial.

Cada execução desta rotina é considerada uma iteração, e aqui foram realizadas análises com 100, 200, 300, 400 e 500 iterações e 30 réplicas de modo a testar a estabilidade do resultado. Desta rotina foram guardadas as árvores com menor número de passos. As árvores foram sumarizadas no consenso estrito, que foi utilizado para discutir e apresentar a hipótese de relações. As árvores geradas foram editadas no *software* WinClada versão 10.00.80 (Nixon, 1999).

As sinapomorfias ambíguas foram listadas apenas para os clados que não apresentaram sinapomorfias morfológicas não ambíguas. Neste caso, foi utilizada a otimização rápida ou ACCTRAN (Accelerated transformation) que prioriza as reversões sobre paralelismos (Farris, 1970; de Pinna, 1991).

Para avaliar o suporte da árvore resultante da análise, foi utilizado o índice de Goodman-Bremer ou Índice de decaimento (Bremer, 1988; 1994; Grant & Kluge, 2008) que consiste no número de passos adicionais necessários para que o nó colapse. O índice de Goodman-Bremer foi calculado pelo método do *reverse constrain* no *software* TNT.

3 Resultados

3.1 Análise filogenética

A análise filogenética foi baseada na matriz de evidência total com 257 caracteres morfológicos e 4808 pares de bases codificados a partir de 104 táxons terminais (Anexo 6). *Fundulopanchax gardneri* foi utilizado para enraizar a árvore. Das quatro espécies fósseis incluídas na análise foi possível codificar 103 caracteres para "*Belone*" *harmati*, 102 caracteres para *Cobtopsis acutus*, 82 caracteres para "*Belone*" *crior* e 36 caracteres para "*Scomberesox*" *licatae*.

Foram encontradas nove árvores igualmente parcimoniosas com 8465 passos (IC = 0,35; IR = 0,67). O consenso estrito destas árvores possui 8473 passos (IC = 0,35; IR = 0,67) e é apresentado na Figura 9.

A ordem Beloniformes, *sensu* Rosen (1964), foi recuperada monofilética com um suporte robusto e 16 sinapomorfias morfológicas. O mesmo cenário foi encontrado para as duas subordens Exocoetoidei e Adrianichthyoidei, *sensu* Rosen e Parenti (1981). Para Exocoetoidei foram encontradas 30 sinapomorfias morfológicas e para Adrianichthyoidei foram encontradas 12 sinapomorfias morfológicas. Em todos os casos somente sinapomorfias morfológicas foram recuperadas.

A superfamília Exocoetoidea, *sensu* Rosen e Parenti (1981), é parafilética. A família Hemiramphidae, *sensu* Collette 2004, se mostrou parafilética neste estudo, a subfamília hemiramphidinae formou três clados sucessivos que são basais à família Exocoetidae. As famílias Exocoetidae, *sensu* Parin (1961) e Zenarchopteridae, *sensu* Meisner (2001), são monofiléticas.

A monofilia de Belonidae, *sensu* Collette (2003), foi refutada. A família Scomberesocidae ficou intimamente relacionada ao gênero *Belone*. O clado formado pelas duas famílias é suportado por um total de 20 sinapomorfias morfológicas e 19 moleculares. Portanto, para restaurar a monofilia de Belonidae é necessária a inclusão dos gêneros de Scomberesocidae na mesma.

A nova conformação sugerida para Belonidae incluiu 14 gêneros distribuídos em quatro subfamílias: Beloninae, Platybeloninae, Potamorrhaphinae e Strongylurinae.

Todos os gêneros de Belonidae se mostraram monofiléticos, a exceção de *Strongylura* que é polifilética. Para restaurar a monofilia deste gênero é necessária a alocação das suas espécies em quatro gêneros: *Strongylura* para as espécies do oceano Pacífico e oceano Índico, *Dorybelone* para as espécies do clado Novo Mundo (Lovejoy e Collette, 2001), e dois gêneros a serem descritos para as espécies do oceano Atlântico.

A subfamília Beloninae é a mais basal, sendo formada por *Belone* que é grupo irmão do clado formado por *Scomberesox* e *Cololabis*. *Petalychthys* ficou intimamente relacionado com *Belone svetovidovi* e por isso foi considerado sinônimo de *Belone*, que agora possui cinco espécies. Os fósseis “*Belone*” *crior* e “*Belone*” *harmati* não formaram um grupo monofilético com *Belone*. “*Belone*” *crior* ficou com membro mais basal dos demais belonídeos e “*Belone*” *harmati* formou um clado com *Cobtopsis acutus* dentro da superfamília Exocoetoidea. *Scomberesox licatae* ficou basal aos gêneros *Scomberesox* e *Cololabis*.

A subfamília Platybeloninae é composta exclusivamente pelo gênero *Platybelone*. Este clado é grupo irmão do clado formado pelas outras duas subfamílias Strongylurinae e Potamorrhaphinae. A subfamília Strongylurinae é composta dos gêneros *Xenentodon*, *Strongylura*, *Ablennes* e *Tylosurus*. *Xenentodon* é o membro basal do clado e *Strongylura* é grupo irmão do clado formado por *Ablennes* e *Tylosurus*. A subfamília apresenta um suporte baixo, enquanto que cada um dos quatro gêneros individualmente apresenta suporte robusto. A subfamília Potamorrhaphinae é composta por seis gêneros, dos quais dois são novos, *Dorybelone* que será revalidado e três gêneros já reconhecidos, *Pseudotylosurus*, *Potamorrhaphis* e *Belonion*. A subfamília é suportada por duas sinapomorfias morfológicas e 23 moleculares e todos os gêneros, a exceção de *Dorybelone*, apresentam suporte robusto. *Dorybelone* é o único gênero que não apresenta sinapomorfias morfológicas não ambíguas e por isso, foram apresentadas as sinapomorfias morfológicas ambíguas.

A partir da hipótese filogenética, a classificação por sequenciação, *sensu* Wiley (1979), dos Beloniformes após as alterações propostas neste trabalho é:

Ordem Beloniformes Berg, 1940

Subordem Adrianichthyoidei

Família Adrianichthyidae

Subordem Exocoetoidei

Superfamília Exocoetoidea

Família “Hemiramphidae” Gill, 1859

Família Exocoetidae Gill, 1893

Subfamília Fodiatorinae Bruun, 1935

Subfamília Parexocoetinae Bleeker, 1866

Subfamília Cypselurinae Hubbs, 1933

Subfamília Exocoetinae Bruun, 1935

Superfamília Belonoidea

Família Zenarchopteridae Fowler, 1934

Família Belonidae Bonaparte, 1832

Subfamília Beloninae Bonaparte, 1832

Belone Curvier, 1816

Cololabis Gill, 1896

Scomberesox Lacepede, 1803

Subfamília Platybeloninae, nova subfamília

Platybelone, Fowler 1919

Subfamília Potamorrhaphinae, nova subfamília

Gênero novo A

Gênero novo B

Pseudotylosurus Fernández-Yépez, 1948

Dorybelone Fowler, 1944

Belonion Collette, 1966

Potamorrhaphis Gunther, 1866

Subfamília Strongylurinae Fowler, 1933

Xenentodon Regan, 1911

Strongylura van Hasselt, 1824

Ablennes Jordan e Fordice, 1887

Tylosurus Cocco, 1833

A correspondência da nomenclatura clássica para a nomenclatura modificada está listada no Anexo 8. A lista completa de transformações dos caracteres morfológicos é apresentada no Anexo 10 e a lista de sinapomorfias não ambíguas para todos os clados no Anexo 11. A árvore com os números dos clados segundo o software TNT para a compreensão das listas de caracteres e sinapomorfias esta no Anexo 9

3.2 Diagnose dos clados:

Clado 1: BELONIFORMES Berg, 1940

Diagnose:

Sinapormorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 70 [1]: Maxila comprimida, formando uma lâmina.

Caráter 76 [1]: Maxila com mais do que um ponto de contato com o pré-maxilar.

Caráter 107 [1]: ligamento *premaxillo-mandibulare* ligado principalmente na maxila (Hertwig, 2008).

Caráter 109 [1]: ligamento *premaxillo-maxillare* substituído por tecido conjuntivo (Hertwig, 2008).

Caráter 113 [1]: Hipo-hial único e ventral (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 118 [1]: Inter-hial ausente (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 177 [1]: Processos medianos dos lados da nadadeira pélvica separado.

Caráter 195 [1]: Placa hipural inferior com mais raios que a superior (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 229 [1]: Linha lateral deslocada para a região ventral (Parenti, 2008).

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e revertidas:

Caráter 71 [1]: Porção anterior da maxila diagonal em relação ao pré-maxilar.

Caráter 78 [1]: Maxila medial em relação ao pré-maxilar (Hertwig, 2008).

Caráter 92 [1]: Palatino articulado com a maxila por um denso ligamento.

Caráter 120 [1]: Cartilagem intercual ausente (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 174 [0]: Radiais da escápula em posição dorsal.

Caráter 178 [3]: Processo lateral da nadadeira pélvica desenvolvido em lâmina.

Caráter 182 [1]: Primeiro pterigióforo da dorsal com processo anterior desenvolvido

Comentários:

Todos os exemplares examinados de Beloniformes e Cyprinodontiformes não apresentaram ossos parietais, por isso apenas uma das duas novas sinapomorfias propostas por Parenti (2008 – deslocamento da linha lateral para a região ventral) foi usada.

Clado 2: ADRIANICHTHYIOIDEI

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 7 [1]: Vômer ausente (Parenti, 2008).

Caráter 23 [1]: Dermoesfenótico posicionado lateralmente ou posteriormente em relação ao processo lateral do esfenótico (Parenti, 2008).

Caráter 94 [1]: Extremidade anterior do palatino côncava (Parenti, 2008).

Caráter 96 [1]: Ectopterigoide ausente (Parenti, 2008).

Caráter 110 [1]: Ligamento lacrimal-mandibular ausente (Parenti, 2008).

Caráter 127 [1]: Epífises do ceratobranquial complexas (Parenti, 2008).

Caráter 230 [2]: Linha lateral posterior distribuída somente ao longo da nadadeira anal (Parenti, 2008).

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 68 [1]: Processo ascendente do pré-maxilar curto.

Caráter 85 [1]: Área da sínfise do dentário cartilaginosa (Parenti, 2008).

Caráter 167 [1]: Supracleitro ausente (Parenti, 2008).

Caráter 154 [1]: faceta ventral de articulação do 4º epibranchial fortemente expandida (Parenti, 2008).

Caráter 166 [1]: Processo ventral do pós-temporal ausente (Parenti, 2008).

Comentários: A análise não encontrou sinapomorfias moleculares neste clado.

Clado 3: EXOCOETOIDEI

Diagnose:

Sinapormorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 12 [1]: Lacrimal expandido anteriormente em uma projeção laminar.

Caráter 13 [1]: Osso lacrimal sem projeção dorsal, que confere a narina o aspecto de uma abertura única (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 30 [1]: Pterótico com expansão posterior em forma de asa.

Caráter 49 [2]: Basioccipital com apófise articulação com o 3º placa faríngea (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 79 [1]: Dentário alongado nos adultos (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 80 [1]: Dentário alongado nos jovens (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 88 [1]: Retroarticular todo encaixado no ângulo-articular.

Caráter 98 [2]: Endopterigoide expandido medialmente, quase em contato com o paraesfenoide.

Caráter 106 [1]: Ramo AwQ do músculo *adductor mandibulae* com origem no simplético (Hertwig, 2008).

Caráter 116 [1]: De 6 a 9 raios branquiostégios articulados no ceratohial anterior (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 138 [1]: Quinta placa faríngea fusionada (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 206 [1]: Canal *lacrimalis* fechado (Parenti, 2008).

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e revertidas:

Caráter 31 [1]: Fenestra temporal ossificada.

Caráter 39 [1]: Exoccipital com expansão posterior.

Caráter 81 [1]: Margem anterior do dentário oblíqua.

Caráter 84 [1]: Processo coronoide do dentário destacado do osso.

Caráter 89 [1]: Coronomeckeliano com expansão dorsolateral.

Caráter 103 [1]: Cartilagem pterigoquadrado inserida na calha dorsal formada pelo palatino, endopterigoide e ectopterigoide.

Caráter 111 [0]: Opérculo grande (Dasilao e Sasaki, 1998; Meisner, 2001).

Caráter 117 [1]: Três raios branquiostégios articulados no ceratohial posterior

Caráter 128 [1]: Segunda placa faríngea presente.

Caráter 150 [1]: Primeiro epibranchial direcionado medialmente.

Caráter 153 [1]: Segundo e terceiro epibranchial menor que os outros (Rosen e Parenti, 1981).

Caráter 155 [1]: Esqueleto axial com mais do que 38 vértebras.

Caráter 157 [1]: Arco neural da primeira vértebra com expansão lateral.

Caráter 163 [2]: Cleitro posicionado a partir da segunda vértebra.

Caráter 175 [2]: Processo lateral da nadadeira pélvica articulado a partir 19ª costela (Parenti, 2008).

Caráter 192 [1]: Placas hipurais 1+2 e 3+4 fusionadas.

Caráter 215 [0]: Canal *frontalis* presente.

Caráter 251 [1]: Membrana branchial separada no istmo.

Comentários: A análise não encontrou sinapomorfias moleculares neste clado.

Clado 4: EXOCOETOIDEA

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 45 [1]: Paresfenoide com apófise inferior.

Caráter 190 [1]: Espinho neural das vértebras pré-urais em forma de lâmina.

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 140 [2]: Quinta placa faríngea com comprimento e largura igual ou sub-igual.

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e revertidas:

Caráter 181 [2]: Nadadeira dorsal oposta à nadadeira anal.

Caráter 182 [2]: Primeiro pterigióforo da dorsal com os processos dorsal e ventral bem desenvolvidos.

Comentários: Collette et al. (1984) propuseram seis sinapomorfias para a superfamília Exocoetoidea, porém quatro delas são plesiomorfias neste estudo. A fusão da terceira

placa faríngea se mostrou ambígua e a última, dentário alongado, foi considerada sinapomorfia de Exocoetoidei. A análise não encontrou sinapomorfias moleculares neste clado.

Clado 5: SCOMBERESOCOIDAE

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica exclusiva e irrevertida:

Caráter 114 [1]: Hipo-hial com porção posterior larga e confluyente com a margem ventral do ceratohial anterior.

Sinapomorfia morfológica exclusiva e revertida:

Caráter 101 [1]: Metapterigoide com expansão lateral em forma de crista.

Sinapomorfias moleculares:

TMO 4C4

Caráter 3536: C --> T
Caráter 3584: G --> A
Caráter 3585: C --> T
Caráter 3637: T --> C
Caráter 3643: T --> C
Caráter 3820: T --> C
Caráter 3850: G --> A
Caráter 3859: G --> A

16S

Caráter 4086: C --> T
Caráter 4087: C --> T
Caráter 4088: C --> T
Caráter 4132: A --> T
Caráter 4279: T --> C
Caráter 4324: C --> T
Caráter 4329: G --> A

Citb

Caráter 4531: C --> A
Caráter 4582: C --> A
Caráter 4729: C --> T
Caráter 4837: A --> T
Caráter 4861: T --> C

Comentários: As sinapomorfias propostas por Collette et al. (1984) para a superfamília Scomberesocoidea agora são consideradas sinapomorfias da família Belonidae.

Clado 6: ZENARCHOPTERIDAE Fowler, 1934

Gêneros incluídos:

Dermogenys Kuhl e van Hasselt, 1823

Hemirhamphodon Bleeker, 1865

Nomorhamphus Weber e de Beaufort, 1822

Tondanichthys Collette, 1995

Zenarchopterus Gill, 1864

Diagnose:

Sinapormorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 249 [1]: Papilas nasais grandes (Meisner, 2001).

Caráter 254 [1]: Inseminação (Meisner, 2001).

Caráter 49 [1]: Basioccipital com uma reentrância na face de articulação com o 3ª placa faríngea (Aschliman et al., 2005).

Caráter 25 [2]: Frontal com reentrância na margem anterior.

Caráter 253 [1]: Formação de andropodopium na nadadeira anal.

Caráter 255 [1]: Espermatozóides alongados.

Caráter 256 [1]: Formação de espermatozéugmata.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 201 [1]: Canal dentalis alcançando a metade do comprimento do osso.

Caráter 248 [1]: Papilas nasais alongadas (Meisner, 2001).

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2550: C --> G

Caráter 3124: A --> G

Caráter 3288: G --> A

Caráter 4330: C --> A

Caráter 4372: C --> T

Caráter 4377: G --> A

Caráter 4392: G --> A

Caráter 4754: G --> A

Caráter 4801: T --> A

Caráter 4880: C --> T

Caráter 4963: C --> T

Caráter 4975: C --> A

16S

Caráter 4200: T --> C

Caráter 4243: T --> C

Caráter 4266: T --> A

Citb

Caráter 4627: C --> T

Caráter 4708: T --> A

Caráter 4711: C --> T

Comentários: Meisner (2001) descreveu as condições dos caracteres 253, 255 e 256, porém não os utiliza como caracteres mais inclusivos para a família Zenarchopteridae, em sua abordagem apenas as condições mais específicas de cada característica é utilizada como caráter. Então, por exemplo, ao invés de ter um caráter que é a formação de espermatozéugmata, em seu trabalho ela analisou as diferenças das espermatozéugmatas entre as espécies.

Clado 7: BELONIDAE Bonaparte, 1832

Subfamílias incluídas:

Beloninae Bonaparte 1832

Platybeloninae nova subfamília

Potamorrhaphinae nova subfamília

Strongylurinae Fowler, 1933

Espécies *Incertae sedis*:

† “*Belone*” *crior* Smirnov, 1936

† “*Scomberesox*” *licatae* Sauvage, 1880

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 18 [1]: Soquete de articulação do lacrimal com o etmoide lateral projetado dorsalmente formando um processo.

Caráter 74 [3]: Área de inserção do ligamento *maxillo-dentario* na maxila expandida ventralmente em forma de paralelogramo.

Caráter 94 [2]: Extremidade anterior do palatino em forma de lâminar.

Caráter 106 [2]: Origem do ramo AwQ do músculo *adductor mandibulae* no simplético e endopterigoide.

Caráter 136 [2]: Dentes posteriores da quinta placa faríngea cônicos.

Caráter 189 [1]: Espinhos neurais e hemais das vértebras pré-urais muito inclinados.

Caráter 199 [1]: Canal *premaxilaris* presente.

Caráter 210 [1]: Canal *nasalis* com curvatura

Caráter 239 [1]: Escamas sem *radius*.

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e revertidas:

Caráter 64 [1]: Pré-maxilar longo nos adultos.

Caráter 134 [0]: Quarta placa faríngea presente.

Caráter 140 [1]: Quinta placa faríngea fina e longa.

Caráter 194 [1]: Raios cobrindo até metade da placa hipural.

Caráter 216 [1]: Canal *frontalis* com tubos.

Caráter 220 [2]: Curvatura do canal *frontalis* logo após a órbita.

Caráter 228 [1]: Canal *posttemporalis* presente.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 33[1]: Processo lateral do esfenótico posicionado na linha média do osso.

Caráter 137 [0]: Dentes da quinta placa faríngea direcionados posteriormente.

Caráter 155 [3]: De 61 à 77 vértebras totais.

Caráter 204 [0]: Ramo horizontal do canal *preopercularis* simples e com muitas ramificações.

Sinapomorfias moleculares:

CK

Caráter 2541: A --> G

RAG2

Caráter 2619: C --> T

Caráter 2793: A --> G

Caráter 2796: G --> C

Caráter 2901: A --> T

Caráter 3112: C --> T

Caráter 3401: C --> G

Caráter 3489: A --> T

TMO 4C4

Caráter 3589: T --> C

Caráter 3703: T --> G

Caráter 3973: T --> C

16S

Caráter 4206: A --> G

Caráter 4226: A --> T

Caráter 4424: T --> C

Caráter 4442: A --> G

Citb

Caráter 4546: A --> C

Caráter 4621: T --> A

Caráter 4636: A --> C/T

Caráter 4978: A --> C/T

Comentários: Jordan (1919) e Jordan e Gilbert (1919, 1920) descreveram pelo menos dois gêneros (†*Rhomurus* e †*Zelosis*) para espécies fósseis do Mioceno da Califórnia que são tão similares ao gênero *Scomberesox*, quanto os fósseis que já foram analisados no presente estudo. Portanto, como existem nomes gênericos disponíveis, a situação taxonômica dos fósseis será considerada incerta até que seja completado o estudo de todas as espécies fósseis de Belonidae.

Clado 8: BELONINAE Bonaparte, 1832

Gêneros incluídos:

Belone Curvier, 1816

Cololabis Gill, 1896

Scomberesox Lacepede, 1803

Diagnose:

Sinapormorfia morfológica exclusiva e irrevertida:

Caráter 226 [1]: Canal *epiotalis* presente.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 51 [1]: Apófise do basioccipital ultrapassa a metade da primeira vértebra.

Caráter 230 [1]: Linha lateral ausente no pedúnculo caudal.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 61 [1]: Menos de duas séries de dentes no dentário.

Caráter 85 [2]: Sínfise do dentário com encaixe ósseo até 2/3.

Caráter 133 [0]: Processo anterior da terceira placa faríngea fino e curto.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 3108: A --> C

Caráter 3229: A --> G

Caráter 3376: G --> A

TMO 4C4

Caráter 3806: A --> G

16S

Caráter 4110: C --> T

Caráter 4125: G --> A

Caráter 4221: A --> C

Citb

Caráter 4231: T --> C

Caráter 4547: C --> T

Caráter 4576: C --> T

Caráter 4660: C/T --> A

Caráter 4675: T --> C

Caráter 4723: C --> T

Caráter 4828: T --> A

Caráter 4906: C --> T

Caráter 4951: C --> T

Caráter 4952: C --> T

Caráter 4980: G --> C

Caráter 4993: A --> T

Caráter 5017: C --> T

Caráter 5032: A --> T

Clado 9: †“*Scomberesox*” *licatae* + (*Scomberesox* + *Cololabis*)

Diagnose:

Sinapormorfia morfológica exclusiva e irrevertida:

Caráter 184 [1]: Nadadeira dorsal e anal com pínulas.

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 188 [2]: Nadadeira caudal fortemente forçada.

Comentários: A análise não retornou sinapomorfias moleculares neste clado.

Clado 10: † “*Scomberesox*” *licatae* Sauvage, 1880

Sem autapomorfias

Clado 11: *Cololabis* + *Scomberesox*

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 90 [0]: Expansão dorsolateral do coronomeckeliano pequena.

Clado 12: *Cololabis* Gill, 1896

Espécie tipo: *Scomberesox saira* (Brevoort, 1856)

Espécies incluídas:

Cololabis adocetus Böhlke, 1951

Cololabis saira (Brevoort, 1856)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 64 [0]: Pré-maxilar curto nos adultos.

Caráter 79 [0]: Dentário curto nos adultos.

Caráter 85 [3]: Sínfise do dentário com encaixe ósseo em toda extensão do bico.

Caráter 133 [2]: Processo anterior da terceira placa faríngea fina e longa.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2950: C --> A

TMO 4C4

Caráter 3589: C --> T

Caráter 3764: G --> A

Caráter 3888: A --> G

Caráter 4828: A --> G

Caráter 4957: C --> T

Caráter 4849: T --> C

Caráter 4966: T --> C

Citb

Caráter 4873: A --> G

Caráter 4999: C --> T

Caráter 4621: A --> G

Caráter 4880: C --> T

Caráter 5053: A --> G

Caráter 4648: A --> G

Caráter 4897: A --> G

Caráter 4765: A --> G

Caráter 4933: A --> G

Clado 13: *Scomberesox* Lacepède, 1803

Espécie tipo: *Scomberesox camperii* Lacepède, 1803

Espécies incluídas:

Scomberesox saurus (Walbaum, 1792)

Scomberesox scombroides (Richardson, 1834)

Scomberesox simulans (Hubbs e Wisner, 1980)

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 111 [1]: Opérculo pequeno.

Clado 14: *Belone* Cuvier, 1816

(*Belone* + *Petalichthys*)

Espécie tipo: *Esox belone* Linnaeus, 1761

Espécies incluídas:

Belone acus Risso, 1827

Belone belone (Linnaeus, 1761)

Belone capensis (Regan, 1904)

Belone euxine Gunther, 1866

Belone svetovidovi Collette e Parin, 1970

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica exclusiva e irrevertida:

Caráter 17 [0]: Canal *lacrimalis* com cobertura óssea entre as ramificações do canal.

Caráter 145 [1]: Processo ósseo posterior da quinta placa faríngea com cristas.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irreversíveis:

Caráter 41 [1]: Contato entre o exoccipital e epoccipital ao longo de toda expansão óssea.

Caráter 155 [4]: Entre 74 e 88 vértebras totais.

Caráter 183 [2]: Entre 16 e 22 raios na nadadeira dorsal.

Caráter 224 [1]: Ramificação medial do segmento pós-orbital do canal frontalis presente.

Caráter 225 [1]: Canal *esfenoticalis* presente.

Caráter 227[1]: Canal *pteroticalis* presente.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2542: A --> T
Caráter 2652: T --> C
Caráter 2679: T --> C
Caráter 2688: T --> C
Caráter 2723: G --> A
Caráter 2776: A --> C
Caráter 2832: A --> G
Caráter 3043: C --> A
Caráter 3138: T --> G
Caráter 3279: A --> C
Caráter 3360: A --> G
Caráter 3436: G --> A
Caráter 3486: G --> A

TMO 4C4

Caráter 3508: A --> G
Caráter 3529: T --> G

Caráter 3532: T --> C
Caráter 3577: A --> G
Caráter 3585: T --> C
Caráter 3586: A --> G
Caráter 3613: T --> C
Caráter 3619: T --> C
Caráter 3628: T --> A
Caráter 3634: G --> C
Caráter 3676: T --> C
Caráter 3694: T --> C
Caráter 3727: T --> C
Caráter 3728: G --> T
Caráter 3757: A --> G
Caráter 3760: T --> G
Caráter 3763: T --> C
Caráter 3832: T --> C
Caráter 3841: T --> C
Caráter 3859: A --> C

Caráter 3862: T --> C
Caráter 3913: T --> C
Caráter 3922: A --> G
Caráter 3976: A --> G
Caráter 3985: T --> C

16S

Caráter 4043: A --> T
Caráter 4188: T --> A
Caráter 4196: A --> G
Caráter 4215: A --> T
Caráter 4234: T --> A
Caráter 4263: A --> T
Caráter 4286: A --> C
Caráter 4303: C --> T
Caráter 4314: C --> A
Caráter 4333: T --> C
Caráter 4346: C --> A

Caráter 4490: G --> A

Citb

Caráter 4546: C --> T
Caráter 4711: C --> T
Caráter 4717: C --> A
Caráter 4766: C --> T
Caráter 4783: C --> T
Caráter 4822: C --> T
Caráter 4849: T --> A
Caráter 4861: C --> T
Caráter 4930: C --> T
Caráter 4933: A --> C
Caráter 4964: A --> G
Caráter 5033: A --> G
Caráter 5035: T --> A
Caráter 5047: C --> T

Clado 15: †“*Belone*” *crior* + (Platybeloninae + (Strongylurinae + Potamorrhaphinae))

Sinapomorfias morfológicas revertidas:

Caráter 84[0]: Processo coronoide do dentário baixo e confluyente com a região de oclusão.

Caráter 102 [1]: Metapterigoide com expansão lateral em forma de aba.

Comentários: A análise não retornou sinapomorfias moleculares neste clado.

Clado 16: †“*Belone*” *crior* Smirnov, 1936

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica não exclusiva:

Caráter 225 [1]: Canal esfenoticalis presente.

Clado 17: Platybeloninae + (Strongylurinae + Potamorrhaphinae)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas revertidas:

Caráter 85 [3]: Sínfise do dentário encaixe ósseo em toda extensão do bico.

Caráter 105 [1]: Processo posterodorsal do hiomandibular presente.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 1 [1]: Nasais em contato em vista dorsal.

Caráter 4 [1]: Porção óssea do mesetmoide oval ou alongada.

Caráter 68 [1]: Processo ascendente do pré-maxilar curto.

Caráter 163 [3]: Cleitro no nível da 3ª vértebra.

Caráter 203 [1]: Ramo horizontal do canal *preopercularis* estreito.

Comentários: A análise não revelou sinapomorfias moleculares neste clado.

Clado 18: PLATYBELONINAE, nova subfamília

Gêneros incluídos:

Platybelone Fowler, 1919

Espécie tipo: *Belone platyura* Bennett, 1832

Espécies incluídas:

Platybelone annobonensis Collette e Parin, 1970

Platybelone argalus (Lesueur, 1821)

Platybelone lovii (Gunther, 1866)

Platybelone platyura (Rüppell, 1837)

Platybelone platyura (Bennett, 1832)

Platybelone pterura (Osburn & Nichols, 1916)

Platybelone trachura (Valenciennes, 1846)

Diagnose

Sinapormorfia morfológica exclusiva e irrevertida:

Caráter 22 [1]: Dermoesfenótico em contato com face lateral do frontal.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 137 [3]: Série posterior de dentes da quinta placa faríngea reta.

Caráter 186 [1]: Pedúnculo caudal deprimido.

Caráter 187 [1]: Pedúnculo caudal com quilha.

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e revertida:

Caráter 207 [1]: Canal lacrimalis com a porção inferior afastada da crista orbital.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2542: A --> G

Caráter 2550: C --> T

Caráter 2566: G --> A

Caráter 2723: G --> T

Caráter 2851: C --> T

Caráter 3119: G --> A

Caráter 3169: A --> T

Caráter 3222: A --> G

Caráter 3381: G --> T

Caráter 3472: G --> A

Caráter 3498: C --> T

TMO 4C4

Caráter 3649: T --> C

Caráter 3805: G --> A

Caráter 3901: C --> T

Caráter 3922: A --> T

16S

Caráter 4049: T --> C

Caráter 4087: T --> C

Caráter 4108: T --> C

Caráter 4130: A --> T

Caráter 4132: T --> A

Caráter 4167: A --> T

Caráter 4170: A --> G

Caráter 4174: C --> T

Caráter 4230: G --> A

Caráter 4233: T --> C

Caráter 4265: A --> T

Caráter 4301: T --> C

Caráter 4307: T --> C

Caráter 4333: T --> C

Citb

Caráter 4528: T --> C

Caráter 4537: C --> T

Caráter 4538: C --> G

Caráter 4540: A --> T

Caráter 4570: C --> T

Caráter 4603: C --> T

Caráter 4708: T --> C

Caráter 4783: C --> T

Caráter 4795: T --> C

Caráter 4837: T --> C

Caráter 4843: C --> T

Caráter 4849: T --> A

Caráter 4873: A --> G

Caráter 4880: C --> T

Caráter 4894: T --> C

Caráter 4927: T --> C

Caráter 4963: C --> T

Caráter 4977: C --> T

Caráter 4982: C --> A

Caráter 5029: A --> G

Clado 19: Strongylurinae + Potamorrhaphinae

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 122 [1]: Rastros branquiais alongados ausentes.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 21 [1]: Dermoesfenótico em contato com o pteroesfenoide.

Caráter 48 [1]: Abertura do basesfenoide estreita, menor que 60°.

Caráter 121 [1]: Rastros branquiais distribuídos somente na parte externa do ceratobranquial.

Caráter 36 [1]: Proótico expandido dorsalmente no espaço entre o pteroesfenoide e o esfenótico.

Caráter 133 [2]: Processo anterior da terceira placa faríngea fino e longo.

Caráter 180 [1]: Processo isquiático com expansão mediana dupla.

Caráter 204 [1]: Ramo horizontal do canal *preopercularis* é um osso compacto com canal único.

Caráter 223 [1]: Canal *frontalis* com intervalo entre os segmentos.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2796: C --> A

Citb

Caráter 4717: C --> T

Caráter 4754: G --> A

Clado 20: STRONGYLURINAE Fowler, 1933

Gêneros incluídos:

Ablennes Jordan e Fordice, 1887

Strongylura van Hasselt, 1824

Tylosurus Cocco, 1833

Xenentodon Regan, 1911

Diagnose

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 29 [1]: Porção dérmica do epoccipital pequena.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 17 [0]: Cobertura óssea sobre o canal lacrimalis cobrindo apenas entre as ramificações do canal.

Caráter 42 [1]: Porção dérmica do supraoccipital reduzida.

Caráter 46 [1]: Expansão posterior em lâmina no paresfenoide presente.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 165 [0]: Expansão dorsal do pós-temporal comprida e fina.

Caráter 188 [0]: Nadadeira caudal recortada ou reta.

Caráter 205 [1]: Ramo vertical do canal *preopercularis* mais alto que o hiomandibular.

Caráter 228 [0]: Canal *posttemporalis* ausente.

Sinapomorfias moleculares:

12S

Caráter 606: A --> T

RAG2

Caráter 2572: A --> C

Caráter 2619: T --> C

Caráter 2691: T --> C

Caráter 2793: G --> A

Caráter 2823: T --> C

Caráter 2901: T --> A

Caráter 3112: T --> C

Caráter 3162: C --> T

Caráter 3175: T --> G

Caráter 3300: G --> A

Caráter 3459: C --> T

Caráter 3489: T --> A

Caráter 3492: C --> A

TMO 4C4

Caráter 3541: T --> G

Caráter 3608: A --> C

Caráter 3631: A --> G

Caráter 3730: A --> G

16S

Caráter 4132: T --> C

Caráter 4175: A --> G

Caráter 4203: A --> C

Caráter 4229: T --> C

Caráter 4301: T --> A

Caráter 4314: C --> T

Caráter 4339: A --> T

Caráter 4347: T --> A

Caráter 4421: C --> T

Caráter 4445: G --> A

Citb

Caráter 4576: C --> T

Caráter 4609: C --> T

Caráter 4765: A --> C

Caráter 4942: A --> C

Clado 21: *Xenentodon* Regan, 1911

Espécie tipo: *Esox ancila* Hamilton, 1822

Espécies incluídas:

Xenentodon cancila (Hamilton, 1822)

Xenentodon canciloides (Bleeker, 1853)

Diagnose:**Sinapomorfia morfológica exclusiva e irrevertida:**

Caráter 142 [4]: Quinta placa faríngea sem quilhas ventrais.

Sinapomorfia morfológica exclusiva e revertida:

Caráter 143 [1]: Quinta placa faríngea com apenas um processo ósseo posterior.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 8 [2]: Vômer em forma de colher.

Caráter 40 [1]: Exoccipital se articula com o pterótico.

Caráter 49 [0]: Basioccipital se articula com a 3ª placa faríngea por ligamentos.

Caráter 61 [1]: Dentário com menos de duas séries de dentes.

Caráter 129 [1]: Segunda placa faríngea sem dentes.

Caráter 134 [1]: Quarta placa faríngea ausente.

Caráter 135 [1]: Dentes da quinta placa faríngea todos iguais.

Caráter 139 [1]: Quinta placa faríngea oval.

Caráter 153 [0]: Segundo e terceiro epibrânquial do mesmo tamanho dos outros.

Caráter 154 [2]: Faceta de articulação do quarto epibrânquial com o terceiro placa faríngea em forma de agulha.

Caráter 248 [1]: Papilas nasais alongadas.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 181 [2]: Nadadeira dorsal oposta à nadadeira anal.

Comentários: Foram analisadas seis populações de *Xenentodon*, *X. cancila* da bacia do rio Ganges (localidade tipo), *X. canciloides* dos rios da Indonésia (localidade tipo) e mais quatro morfotipos de pontos diferentes da bacia do rio Mekong, sendo um

similar a *X. canciloides*, um a *X. cancila* e dois intermediários. O clado não possui sinapomorfias moleculares, pois apenas uma das espécies apresenta sequências (*X. cancila*).

Clado 22: *Strongylura* + (*Ablennes* + *Tylosurus*)

Diagnose

Sinapomorfia morfológica exclusiva e revertida:

Caráter 26 [1]: Teto craniano com estrangulamento logo após o esfenótico.

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 62 [1]: Pente do dentário presente.

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e revertida:

Caráter 57 [2]: Série de dentes avançando a região lateral do pré-maxilar.

Sinapomorfias moleculares:

12S

Caráter 451: T --> C

Caráter 452: G --> A

Caráter 462: T --> C

Caráter 547: T --> C

Caráter 559: A --> G

RAG2

Caráter 3401: G --> C

TMO 4C4

Caráter 3700: A --> G

Caráter 3733: G --> C

16S

Caráter 4174: C --> T

Caráter 4230: G --> A

Caráter 4305: T --> C

Citb

Caráter 4579: T --> C

Caráter 4651: T --> C

Caráter 4717: T --> A

Caráter 4801: T --> C

Caráter 4849: T --> C

Caráter 4894: T --> C

Caráter 4957: C --> A/T

Caráter 4960: A --> T

Caráter 4987: A --> T

Caráter 5002: T --> C

Clado 23: *Strongylura* van Hasselt, 1824

Espécie tipo: *Strongylura caudimaculata* Van Hasselt, 1823

Espécies incluídas:

Strongylura anastomella (Valenciennes, 1846)

Strongylura ferox (Gunther, 1866)

Strongylura incisa (Valenciennes, 1846)

Strongylura krefftii (Gunther, 1866)

Strongylura leiura (Bleeker, 1850)

Strongylura strongylura (Van Hasselt, 1823)

Strongylura urvillii (Valenciennes, 1846)

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 207 [2]: Canal *lacrimalis* todo afastado da crista orbital.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 47 [1]: Basesfenóide da mesma largura ou maior que altura.

Caráter 63 [2]: Pente do dentário com dentes grandes e escassos.

Caráter 111 [1]: Opérculo pequeno.

Caráter 142 [3]: Quinta placa faríngea com quilha ventral anterior fraca e posterior ausente.

Caráter 242 [1]: Nadadeira anal com escamas.

Clado 24: *Ablennes* + *Tylosurus*

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica exclusiva e irrevertida:

Caráter 185 [1]: Lobo posterior da nadadeira dorsal com coloração negra em juvenis (Collette et al., 1984).

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 180 [0]: Processo isquiático com uma única expansão mediana.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 9 [1]: Vômer com projeção ventral.

Caráter 68 [2]: Pré-maxilar sem processo ascendente.

Caráter 116 [2]: Ceratohial anterior com mais do que 10 raios.

Caráter 183 [3]: Nadadeira dorsal com entre 20 e 28 raios.

Caráter 188 [2]: Nadadeira caudal fortemente forçada.

Caráter 221 [1]: Ramo medial do canal *frontalis* presente.

Sinapomorfias moleculares:

12S

Caráter 281: T --> C

Caráter 487: C --> T

Caráter 546: C --> A

Caráter 574: A --> T

Caráter 606: T --> C

ATPase 6 e 8

Caráter 729: T --> C

Caráter 863: A --> T

Caráter 881: C --> T

Caráter 889: C --> A

Caráter 941: T --> C

Caráter 991: A --> C

Caráter 1040: A --> C

Caráter 1319: C --> T

Caráter 1389: C --> G

Caráter 1391: C --> T

Caráter 1411: C --> A

CK

Caráter 1821: T --> A

Caráter 1839: A --> G

Caráter 1955: T --> C

Caráter 2046: A --> T

Caráter 2084: C --> A

Caráter 2120: G --> A

Caráter 2323: C --> A

Caráter 2364: G --> A

Caráter 2452: C --> T

RAG2

Caráter 2550: C --> T

Caráter 2623: C --> T

Caráter 2718: C --> T

Caráter 3180: C --> G

Caráter 3375: C --> T

Caráter 3482: T --> A

Caráter 3504: C --> T

TMO 4C4

Caráter 3629: C --> T

Caráter 3980: G --> A

16S

Caráter 4188: T --> C

Caráter 4196: A --> T

Caráter 4227: A --> C

Caráter 4319: C --> A

Caráter 4339: T --> C

Citb

Caráter 4600: A --> C

Caráter 4672: C --> T

Caráter 4747: A --> T

Caráter 4952: C --> T

Caráter 4993: A --> C

Clado 25: *Ablennes* Jordan e Fordice, 1887

Espécie tipo: *Esox hians* Valenciennes, 1846

Espécies incluídas:

Ablennes hians (Valenciennes, 1846)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 21 [0]: Dermoesfenótico em contato com o pteroesfenoide.

Caráter 41 [0]: Contato entre o exoccipital e o epoccipital apenas na porção proximal.

Caráter 43 [0]: Curvatura do supraoccipital suave, menor que 35°.

Caráter 48 [0]: Abertura do basesfenoide ampla, maior que 70°.

Caráter 105 [0]: Processo posterodorsal do hiomandibular ausente.

Caráter 137 [3]: Dentes da quinta placa faríngea com a série posterior reta.

Caráter 153 [0]: Segundo e terceiro epibrânquial do mesmo tamanho dos outros epibrânquiais.

Caráter 163 [4]: Cleitro no nível da 4ª vértebra.

Caráter 171 [1]: Ramo ventral do coracoide menor que o ramo vertical.

Caráter 201 [1]: Canal *dentalis* curto.

Caráter 202 [1]: Ramificações no canal *dentalis* presente.

Caráter 203 [0]: Ramo horizontal do canal *preopercularis* largo.

Caráter 204 [0]: Ramo horizontal do canal *preopercularis* simples, com muitas ramificações.

Caráter 205 [0]: Ramo vertical do canal *preopercularis* mais baixo que o hiomandibular.

Caráter 214 [1]: Canais *frontalis* e *nasalis* contínuos.

Caráter 219 [0]: Curvatura canal *frontalis* suave.

Sinapomorfias moleculares:

12S

Caráter 264: C --> G
Caráter 269: C --> A
Caráter 307: C --> T
Caráter 316: C --> T
Caráter 327: T --> C
Caráter 351: G --> C
Caráter 372: T --> C
Caráter 383: C --> T
Caráter 446: T --> C
Caráter 461: T --> C
Caráter 463: A --> G
Caráter 464: T --> C
Caráter 475: A --> G
Caráter 476: C --> T
Caráter 527: A --> G
Caráter 630: A --> G
Caráter 632: T --> C
Caráter 644: G --> A

ATPase 6 e 8

Caráter 699: G --> A
Caráter 704: C --> T
Caráter 737: T --> G
Caráter 766: T --> A
Caráter 774: G --> A
Caráter 775: A --> G
Caráter 794: A --> T

Caráter 795: G --> A
Caráter 802: C --> A
Caráter 844: T --> C
Caráter 862: A --> C
Caráter 875: A --> G
Caráter 904: C --> T
Caráter 934: C --> T
Caráter 958: T --> C
Caráter 1019: G --> A
Caráter 1024: A --> G
Caráter 1033: A --> G
Caráter 1067: T --> C
Caráter 1081: T --> C
Caráter 1135: A --> G
Caráter 1144: C --> T
Caráter 1156: A --> G
Caráter 1170: T --> C
Caráter 1174: T --> C
Caráter 1211: C --> T
Caráter 1232: A --> G
Caráter 1288: A --> G
Caráter 1312: A --> T
Caráter 1321: A --> G
Caráter 1367: G --> A
Caráter 1368: T --> C
Caráter 1379: T --> A
Caráter 1396: C --> T
Caráter 1399: C --> T

Caráter 1408: T --> C
Caráter 1423: CT --> A
Caráter 1430: C --> T
Caráter 1452: T --> C
Caráter 1477: T --> C
Caráter 1489: T --> C

CK

Caráter 1590: A --> G
Caráter 1704: T --> A
Caráter 1728: A --> T
Caráter 1790: C --> T
Caráter 2374: G --> C
Caráter 2393: C --> T
Caráter 2518: T --> C
Caráter 2527: C --> T

RAG2

Caráter 2592: C --> T
Caráter 2982: C --> T
Caráter 3119: G --> A
Caráter 3294: G --> A

TMO 4C4

Caráter 3582: C --> T
Caráter 3721: G --> A
Caráter 3985: T --> C

16S

Caráter 4231: T --> C
Caráter 4286: A --> T
Caráter 4311: T --> C
Caráter 4531: A --> G

Citb

Caráter 4555: T --> C
Caráter 4569: C --> AT
Caráter 4597: C --> T
Caráter 4606: C --> T
Caráter 4684: T --> C
Caráter 4693: C --> T
Caráter 4714: T --> C
Caráter 4771: A --> C
Caráter 4828: T --> C
Caráter 4843: C --> T
Caráter 4855: T --> C
Caráter 4858: C --> T
Caráter 4864: C --> T
Caráter 4870: T --> C
Caráter 4900: G --> T
Caráter 4909: C --> T
Caráter 4966: T --> C
Caráter 4976: G --> A
Caráter 4987: T --> C
Caráter 4996: T --> C
Caráter 5009: A --> T

Caráter 5017: C --> T

Caráter 5028: C --> T

Clado 26: *Tylosurus* Cocco, 1833

Espécie tipo: *Esox imperialis* Rafinesque, 1810

Espécies incluídas:

Tylosurus acus (Lacepède, 1803)

Tylosurus choram (Rüppell, 1837)

Tylosurus crocodilus (Péron e Lesueur, 1821)

Tylosurus fodiator (Jordan e Gilbert, 1882)

Tylosurus gavialoides (Castelnau, 1873)

Tylosurus imperialis (Rafinesque, 1810)

Tylosurus melanotus (Bleeker, 1850)

Tylosurus pacificus (Steindachner, 1876)

Tylosurus punctulatus (Gunther, 1872)

Tylosurus rafale Collette e Parin, 1970

Diagnose:

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 59 [1]: Dentes do pré-maxilar se estendem até a região de comissura.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e revertidas:

Caráter 85 [2]: Sínfise do dentário com encaixe ósseo até 2/3 do osso.

Caráter 125 [1]: Rastros branquiais em placa presente no basibranquial.

Caráter 194 [2]: Placa hipural com raios cobrindo até o centro-ural.

Sinapomorfias moleculares:

12S

Caráter 667: C --> T

ATPase 6 e 8

Caráter 720: T --> C

Caráter 922: T --> C

Caráter 1054: A --> T

Caráter 1111: T --> C

Caráter 1138: C --> T

Caráter 1246: T --> A

Caráter 1279: T --> C

Caráter 1387: C --> T

Caráter 1402: T --> C

Caráter 1417: T --> C

Caráter 1480: T --> C

CK

Caráter 1837: A --> T

Caráter 2328: A --> C

Caráter 2536: T --> C

16S

Caráter 4110: C --> T

Citb

Caráter 4618: T --> C

Caráter 4690: T --> C

Caráter 4696: T --> C

Caráter 4783: C --> T

Caráter 4837: T --> C

Caráter 4915: T --> C

Clado 27: POTAMORRHAPHINAE, nova subfamília

Gêneros incluídos:

Belonion Collette, 1966

Dorybelone Fowler, 1944

Potamorrhaphis Gunther, 1866

Pseudotylosurus Fernández-Yépez, 1948

Gênero novo A

Gênero novo B

Diagnose

Sinapomorfia morfológica exclusiva e revertida:

Caráter 35 [1]: Esfenótico com cobertura óssea sobre o processo.

Sinapomorfia morfológica não exclusiva e irrevertida:

Caráter 111 [1]: Opérculo pequeno.

Sinapomorfias moleculares:

12S	Caráter 949: C --> T	Caráter 1439: G --> A	Caráter 4678: C --> T
Caráter 548: A --> C	Caráter 1003: T --> C		Caráter 4885: C --> T
	Caráter 1204: C --> T	16S	Caráter 4955: T --> C
ATPase 6 e 8	Caráter 1246: T --> A	Caráter 4266: T --> C	Caráter 4972: A --> C
Caráter 687: T --> A	Caráter 1360: T --> C	Caráter 4377: G --> A	Caráter 4999: C --> T
Caráter 783: T --> A	Caráter 1382: T --> G		Caráter 5002: T --> A
Caráter 833: C --> T	Caráter 1410: C --> T	Citb	Caráter 5041: A --> T
Caráter 896: C --> T		Caráter 4540: A --> C	

Clado 28: Gênero novo A

(“*Strongylura*” *notata* + “*Strongylura*” *forsythia*)

Espécie tipo: *Belone notata* (Poey, 1860)

Espécies incluídas:

Gen. nov. *A forsythia* (Breder, 1932)

Gen. nov. *A notata* (Poey, 1860)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 62 [1]: Pente do dentário presente.

Caráter 222 [1]: Canal *frontalis* com segmento pós-orbital.

Caráter 227 [1]: Canal *pterotalis* presente.

Sinapomorfias moleculares:

12S	Caráter 2776: A --> C	Caráter 4215: A --> G	Caráter 4766: C --> T
Caráter 278: A --> T	Caráter 2865: T --> C	Caráter 4286: A --> T	Caráter 4777: A --> G
Caráter 279: A --> C	Caráter 3040: G --> T	Caráter 4307: T --> C	Caráter 4799: C --> T
Caráter 281: T --> A	Caráter 3232: T --> C	Caráter 4372: C --> T	Caráter 4801: T --> A
Caráter 283: CT --> G	Caráter 3252: C --> G	Caráter 4376: T --> A	Caráter 4870: T --> C
Caráter 301: A --> C	Caráter 3255: A --> T		Caráter 4882: A --> C
Caráter 353: C --> T	Caráter 3278: C --> T	Citb	Caráter 4906: C --> T
Caráter 372: T --> C	Caráter 3283: A --> C	Caráter 4528: T --> C	Caráter 4921: C --> A
Caráter 462: T --> A	Caráter 3316: C --> T	Caráter 4579: T --> C	Caráter 4942: A --> G
Caráter 480: T --> C	Caráter 3465: G --> C	Caráter 4618: T --> C	Caráter 4948: C --> T
Caráter 482: T --> C		Caráter 4651: T --> C	Caráter 4951: C --> T
Caráter 484: A --> G	TMO 4C4	Caráter 4654: A --> C	Caráter 4957: C --> T
Caráter 527: A --> G	Caráter 3508: A --> G	Caráter 4688: C --> A	Caráter 4964: A --> G
Caráter 547: T --> C	Caráter 3544: T --> C	Caráter 4690: T --> A	Caráter 4966: T --> A
Caráter 552: G --> T	Caráter 3556: G --> A	Caráter 4693: C --> T	Caráter 4982: C --> A
	Caráter 3643: C --> T	Caráter 4702: A --> T	Caráter 5009: A --> T
RAG2	Caráter 3799: G --> A	Caráter 4708: T --> C	Caráter 5011: A --> T
Caráter 2544: A --> C	Caráter 3841: T --> A	Caráter 4726: A --> T	Caráter 5026: C --> A
Caráter 2628: C --> T	16S	Caráter 4765: A --> T	Caráter 5053: A --> G
Caráter 2665: C --> T	Caráter 4092: G --> A		

Clado 29: (Gênero novo B) + (*Pseudotylosurus* + (*Dorybelone* + (*Belonion* + *Potamorrhaphis*)))

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas ambigua, não exclusivas e revertidas:

Caráter 57 [1]: pré-maxilar com série de dentes mais larga na comissura que na sínfise, mas restrita a zona de oclusão.

Sinapomorfias moleculares:

12S	Caráter 1465: C --> T	Caráter 2793: G --> C	
Caráter 468: A --> G		Caráter 2806: G --> T	
Caráter 566: C --> T	CK	Caráter 2903: G --> C	16S
	Caráter 1674: G --> A	Caráter 3165: A --> T	Caráter 4233: T --> C
ATPase 6 e 8	Caráter 1697: T --> G	Caráter 3229: A --> G	Caráter 4392: G --> A
Caráter 704: C --> T	Caráter 1754: C --> T	Caráter 3376: G --> A	
Caráter 803: C --> T	Caráter 1880: C --> T	Caráter 3482: T --> C	Citb
Caráter 1018: C --> A	Caráter 1898: A --> C		Caráter 4546: C --> A
Caráter 1027: T --> C	Caráter 2022: T --> A	TMO 4C4	Caráter 4606: C --> T
Caráter 1303: T --> C	Caráter 2082: T --> G	Caráter 3582: C --> T	Caráter 4880: C --> T
Caráter 1408: T --> A		Caráter 3644: G --> A	Caráter 4927: T --> A
Caráter 1411: C --> T	RAG2	Caráter 3959: T --> C	Caráter 4963: C --> T
			Caráter 5050: C --> T

Clado 30: Gênero novo B

("Strongylura" *senegalensis* + "Strongylura" *timucu*)

Espécie tipo: *Esox timucu* Walbaum, 1792

Espécies incluídas:

Gen. nov. B *senegalensis* (Valenciennes, 1846)

Gen. nov. B *timucu* (Walbaum, 1792)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas:

Caráter 1 [0]: Nasais não se contatam anteriormente.

Caráter 241 [1]: Nadadeira dorsal com escamas.

Sinapomorfias moleculares:

12S	Caráter 622: C --> T	Caráter 745: C --> A	Caráter 874: T --> C
Caráter 289: C --> A	Caráter 639: G --> A	Caráter 763: C --> T	Caráter 887: G --> A
Caráter 316: C --> T		Caráter 770: T --> A	Caráter 914: C --> T
Caráter 418: T --> A	ATPase 6 e 8	Caráter 795: G --> A	Caráter 961: C --> T
Caráter 452: G --> A	Caráter 674: A --> C	Caráter 798: A --> G	Caráter 973: A --> G
Caráter 464: T --> C	Caráter 692: T --> C	Caráter 799: A --> G	Caráter 1004: C --> T
Caráter 555: T --> C	Caráter 701: C --> T	Caráter 815: C --> T	Caráter 1005: A --> T
Caráter 608: G --> A	Caráter 725: T --> C	Caráter 831: C --> T	Caráter 1064: C --> A
Caráter 618: T --> A	Caráter 728: T --> C	Caráter 847: C --> T	Caráter 1082: C --> T

Caráter 1087: T --> C	Caráter 1726: T --> G	Caráter 3498: C --> T	Caráter 4564: C --> T
Caráter 1123: A --> T	Caráter 1838: G --> A		Caráter 4570: C --> T
Caráter 1127: A --> T	Caráter 1907: G --> A	TMO 4C4	Caráter 4573: T --> C
Caráter 1141: T --> G	Caráter 1985: C --> T	Caráter 3573: C --> G	Caráter 4597: C --> T
Caráter 1147: A --> T	Caráter 2012: T --> A	Caráter 3703: G --> A	Caráter 4687: C --> T
Caráter 1180: A --> G	Caráter 2087: C --> T	Caráter 3718: A --> G	Caráter 4705: A --> C
Caráter 1198: C --> T	Caráter 2381: G --> A	Caráter 3781: C --> T	Caráter 4723: C --> T
Caráter 1201: A --> T	Caráter 2388: G --> A		Caráter 4729: T --> C
Caráter 1204: T --> A	Caráter 2452: C --> T	16S	Caráter 4750: T --> G
Caráter 1211: C --> T	Caráter 2473: C --> T	Caráter 4085: T --> C	Caráter 4763: C --> T
Caráter 1213: T --> A	Caráter 2492: C --> T	Caráter 4086: T --> C	Caráter 4795: T --> C
Caráter 1295: T --> C	Caráter 2509: G --> A	Caráter 4110: C --> T	Caráter 4804: A --> C
Caráter 1336: T --> C		Caráter 4125: G --> A	Caráter 4810: A --> C
Caráter 1414: C --> T	RAG2	Caráter 4170: A --> G	Caráter 4843: C --> T
Caráter 1420: T --> C	Caráter 2607: A --> G	Caráter 4204: T --> C	Caráter 4849: T --> C
Caráter 1421: C --> T	Caráter 2865: T --> G	Caráter 4218: T --> A	Caráter 4858: C --> T
Caráter 1423: T --> A	Caráter 2883: T --> A	Caráter 4291: G --> A	Caráter 4873: A --> C
Caráter 1432: A --> T	Caráter 2935: A --> G	Caráter 4301: T --> C	Caráter 4876: C --> T
Caráter 1447: A --> C	Caráter 2990: T --> C	Caráter 4305: T --> C	Caráter 4909: C --> A
Caráter 1450: A --> T	Caráter 3048: G --> A	Caráter 4310: C --> T	Caráter 4966: T --> C
Caráter 1477: T --> C	Caráter 3061: T --> C	Caráter 4333: T --> C	Caráter 4980: G --> C
Caráter 1481: C --> T	Caráter 3176: T --> A	Caráter 4375: A --> T	Caráter 5045: G --> T
Caráter 1492: C --> T	Caráter 3177: A --> T	Caráter 4425: C --> T	Caráter 5056: C --> T
Caráter 1504: C --> T	Caráter 3200: C --> G	Caráter 4490: G --> A	
CK	Caráter 3285: T --> C		
	Caráter 3420: G --> A	Citb	

Clado 31: *Pseudotylosurus* + (*Dorybelone* + (*Belonion* + *Potamorrhaphis*))

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas:

Caráter 15 [2]: Expansão anterior do lacrimal reta.

Caráter 165 [0]: Expansão dorsal do pós-temporal comprida e fina.

Caráter 216 [0]: canal *frontalis* com poros.

Sinapomorfias moleculares:

16S

Caráter 4153: A --> G

Caráter 4232: C --> T

Caráter 4401: T --> C

Citb

Caráter 4792: C --> T

Caráter 5032: A --> T

Caráter 4867: C --> T

Clado 32: *Pseudotylosurus* Fernández-Yépez, 1948

Espécie tipo: *Pseudotylosurus brasiliensis* Fernandez-Yépez, 1948

Espécies incluídas:

Pseudotylosurus angusticeps (Gunther, 1866)

Pseudotylosurus microps (Gunther, 1866)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 152 [1]: Terceiro epibranchial ausente.

Caráter 235 [1]: Linha lateral com grandes ramificações acessórias.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 42 [1]: Porção dérmica do supraoccipital reduzida.

Caráter 47 [1]: Basesfenoide da mesma largura ou maior que altura.

Caráter 139 [1]: Quinta placa faríngea oval.

Caráter 162 [2]: Costelas inseridas a partir da quarta vértebra.

Caráter 180 [2]: Processo isquiático sem expansão mediana.

Caráter 186 [1]: Pedúnculo caudal deprimido.

Caráter 196 [1]: Dois epurais.

Caráter 214 [1]: Canais *frontalis* e *nasalis* contínuos.

Caráter 222 [0]: Canal *frontalis* sem segmento pós-orbital.

Caráter 231 [1]: Ramo peitoral da linha lateral ausente.

Caráter 236 [1]: Ramificações acessórias da linha lateral na direção ventral e dorsal.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2565: G --> C

Caráter 2578: T --> C

Caráter 2688: T --> C

Caráter 2723: G --> C

Caráter 2796: A --> G

Caráter 2901: T --> A

Caráter 3040: G --> T

Caráter 3237: T --> G

Caráter 3297: A --> G

Caráter 3438: G --> A

TMO 4C4	Caráter 4199: C --> A	Caráter 4355: A --> T	Caráter 4754: A --> G
Caráter 3589: C --> T	Caráter 4200: T --> A	Caráter 4372: C --> T	Caráter 4768: A --> C
Caráter 3633: C --> T	Caráter 4221: T --> C	Caráter 4431: C --> T	Caráter 4855: T --> A
Caráter 3968: A --> G	Caráter 4230: G --> A	Caráter 4432: C --> A	Caráter 4859: A --> G
	Caráter 4258: C --> T	Caráter 4491: C --> A	Caráter 4874: A --> G
16S	Caráter 4301: T --> A	Caráter 4492: C --> A	Caráter 4974: C --> G
Caráter 4043: A --> T	Caráter 4302: A --> C		Caráter 5035: T --> A
Caráter 4172: G --> A	Caráter 4313: A --> C	Citb	
Caráter 4174: C --> T	Caráter 4314: C --> A	Caráter 4612: C --> T	
Caráter 4188: T --> A	Caráter 4319: C --> A	Caráter 4666: C --> T	
Caráter 4198: C --> A		Caráter 4699: A --> T	

Clado 33: (*Dorybelone* + (*Belonion* + *Potamorrhaphis*))

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas ambiguas, não exclusivas e revertidas:

Caráter 43 [0]: Curvatura do supraoccipital suave, menor que 35°.

Caráter 68 [0]: Processo ascendente do pré-maxilar longo.

Caráter 212 [1]: Canal *nasalis* com fragmentação.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2	Caráter 3919: C --> T	Caráter 4439: G --> A
Caráter 2546: T --> A		
Caráter 2550: C --> T	16S	Citb
Caráter 2623: C --> T	Caráter 4090: C --> T	Caráter 4531: A --> C
Caráter 3312: G --> A	Caráter 4092: G --> A	Caráter 4660: C --> T
Caráter 3421: C --> T	Caráter 4133: A --> C	Caráter 4982: C --> A
	Caráter 4235: A --> T	
TMO 4C4	Caráter 4377: A --> G	
Caráter 3739: G --> A		

Clado 34: *Dorybelone* Fowler, 1944

("Strongylura" Novo Mundo)

Espécie tipo: *Belone exilis* Girard, 1854

Espécies incluídas:

Dorybelone exilis (Girard, 1854)
Dorybelone fluviatilis (Regan, 1903)
Dorybelone hubbsi (Collette, 1974)
Dorybelone marina (Walbaum, 1792)
Dorybelone scapularis (Jordan e Gilbert, 1882)

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas ambíguas, não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 2 [0]: Porção óssea do mesetmóide presente.
Caráter 84 [0]: Processo coronoide do dentário baixo, confluyente com a região de oclusão.
Caráter 166 [0]: Processo ventral do pós-temporal presente.
Caráter 228 [1]: Canal posttemporalis presente.

Sinapomorfias morfológicas ambíguas, não exclusivas e revertidas:

Caráter 59 [1]: Dentes do pré-maxilar se estendem até a região de comissura.
Caráter 62 [1]: Pente do dentário presente.
Caráter 117 [1]: Ceratohial posterior com três raios branquiostégios.
Caráter 241 [1]: Nadadeira dorsal com escamas.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 3173: G --> A

TMO 4C4

Caráter 3661: G --> A

16S

Caráter 4330: T --> C

Citb

Caráter 4609: C --> T

Caráter 4762: T --> A

Caráter 4858: C --> T

Caráter 4955: C --> T

Caráter 4999: T --> C

Comentários: A ambiguidade das sinapomorfias relacionadas aos caracteres do osso posttemporal (166 e 228) é causada pela ausência deste osso no gênero *Belonion* e a presença do mesmo em *Potamorrhaphis* e *Pseudotylosurus*.

Clado 35: *Belonion* + *Potamorrhaphis*

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 75 [1]: Área de inserção do ligamento *maxillo-dentario* na maxila com curvatura dramática na margem anterior.

Caráter 156 [1]: Primeiro espinho neural encaixado no meio do processo do supraoccipital.

Caráter 188 [3]: Nadadeira caudal arredondada.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 10 [0]: Zona de articulação do vômer com o palatino com pequena expansão lateral.

Caráter 140 [2]: Quinta placa faríngea com largura e comprimento igual ou subigual.

Caráter 167 [1]: Supracleito ausente.

Caráter 170 [1]: Porção ventral do cleitro expandida ventralmente.

Caráter 182 [3]: Primeiro pterigióforo com o processo ventral e dorsal reduzidos.

Caráter 197 [1]: Paripural fusionado com a placa hipural inferior.

Caráter 200 [1]: Canal *premaxilaris* curto.

Caráter 248 [1]: Papilas nasais alongadas.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2

Caráter 2564: G --> A

Caráter 2613: C --> T

Caráter 2903: C --> G

Caráter 3003: T --> G

Caráter 3229: G --> A

Caráter 3286: C --> T

Caráter 3389: G --> C

TMO 4C4

Caráter 3629: C --> T

Caráter 3721: G --> A

Caráter 3781: C --> T

Caráter 3925: G --> A

16S

Caráter 4195: T --> C

Caráter 4199: C --> T

Caráter 4205: A --> G

Caráter 4257: G --> A

Caráter 4278: A --> G

Caráter 4280: G --> A

Caráter 4291: G --> A

Caráter 4324: T --> C

Caráter 4325: G --> T

Caráter 4445: G --> A

Citb

Caráter 4571: T --> C

Caráter 4849: T --> C

Caráter 4978: C --> A

Caráter 4987: A --> T

Caráter 5009: A --> T

Caráter 5041: T --> A

Caráter 5057: T --> A

Clado 36: *Belonion* Collette, 1966

Espécie tipo: *Belonion apodion* Collette, 1966

Espécies incluídas:

Belonion apodion Collette, 1966

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 91 [1]: Ângulo-articular e coronomeckeliano com contato parcial, apenas a região anterior do coronomeckeliano contata a região posterior do ângulo-articular.

Caráter 218 [1]: Canal *frontalis* fusionado medialmente.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 8 [1]: Vômer em forma de T.

Caráter 21 [0]: Dermoesfenótico em contato com o pteroesfenoide.

Caráter 24 [0]: Pteroesfenoide orientado transversalmente ao eixo longitudinal do corpo.

Caráter 25 [0]: Região anterior do frontal reta.

Caráter 28 [0]: Epoccipital sem expansão na margem posterior.

Caráter 33 [0]: Processo lateral do esfenótico na margem anterior do osso.

Caráter 34 [0]: Processo lateral do esfenótico abaixo da linha do teto craniano.

Caráter 35 [0]: Processo lateral do esfenótico sem cobertura óssea.

Caráter 36 [0]: Proótico sem expansão dorsal.

Caráter 44 [0]: Base craniana plana.

Caráter 48 [0]: Abertura do basesfenoide ampla, maior que 70°.

Caráter 49 [0]: Basioccipital se articula com a 3ª placa faríngea por ligamentos

Caráter 55 [0]: Dentição do pré-maxilar com dentes iguais.

Caráter 64 [0]: Pré-maxilar curta nos adultos.

Caráter 66 [0]: Pré-maxilar sem sulco para encaixe da maxila.

Caráter 71 [1]: Porção anterior da maxila diagonal em relação ao pré-maxilar.

Caráter 72 [1]: Maxila passa abaixo do processo coronoide, deixando-o completamente exposto (1).

Caráter 83 [0]: Dentário com a borda ventral fortemente projetada dorsalmente.

Caráter 85 [0]: Sínfise do dentário conectada por ligamento.

Caráter 92 [0]: Palatino levemente conectado com a maxila.

Caráter 102 [0]: Expansão lateral do metapterigoide em forma de crista.

Caráter 116 [0]: Ceratohial anterior com até cinco raios branquiostégios.

Caráter 123 [0]: Rastros branquiais achatados presente.

Caráter 124 [0]: Ceratobranquial sem rastros branquiais em forma de placa.

Caráter 126 [0]: Hipohial sem rastros branquiais em forma de placa.

Caráter 133 [0]: Processo anterior da terceira placa faríngea fino e curto.

Caráter 134 [1]: Quarta placa faríngea ausente.

Caráter 150 [0]: Primeiro epibranchial anteriormente direcionado.

Caráter 151 [0]: Primeiro epibranchial em forma de falange levemente alargada posteriormente.

Caráter 162 [0]: Primeira costela inserida na segunda vértebra.

Caráter 163 [2]: Cleitro no nível da 2ª vértebra.

Caráter 174 [1]: Radiais da escápula em posição ventral.

Caráter 193 [0]: Placas hipurais com o mesmo comprimento.

Caráter 208 [0]: Canal *lacrimalis* termina na borda do osso lacrimal.

Caráter 219 [0]: Curvatura do canal *frontalis* suave.

Caráter 222 [0]: Canal *frontalis* sem segmento pós-orbital.

Sinapomorfias moleculares:

RAG2	Caráter 3590: G --> A	Caráter 4262: G --> A	Caráter 4654: A --> T
Caráter 2628: C --> T	Caráter 3596: G --> A	Caráter 4274: C --> T	Caráter 4666: C --> A
Caráter 2643: T --> C	Caráter 3628: T --> A	Caráter 4287: G --> A	Caráter 4669: C --> T
Caráter 2673: G --> A	Caráter 3644: A --> G	Caráter 4312: C --> T	Caráter 4723: C --> T
Caráter 2679: T --> C	Caráter 3660: A --> G	Caráter 4342: G --> A	Caráter 4724: T --> C
Caráter 2737: A --> T	Caráter 3748: T --> C	Caráter 4349: C --> T	Caráter 4765: A --> T
Caráter 2792: A --> C		Caráter 4370: G --> A	Caráter 4795: T --> C
Caráter 2839: A --> G	16S	Caráter 4379: C --> T	Caráter 4798: T --> C
Caráter 2880: G --> A	Caráter 4073: T --> A	Caráter 4386: C --> T	Caráter 4810: A --> C
Caráter 2936: T --> C	Caráter 4088: T --> C	Caráter 4424: C --> T	Caráter 4861: C --> A
Caráter 3012: T --> G	Caráter 4098: G --> A		Caráter 4879: C --> A
Caráter 3293: A --> C	Caráter 4131: A --> T	Citb	Caráter 4930: C --> A
Caráter 3321: A --> G	Caráter 4173: A --> G	Caráter 4540: CT --> A	Caráter 4975: T --> C
Caráter 3388: T --> G	Caráter 4193: C --> A	Caráter 4553: C --> T	Caráter 5029: A --> C
	Caráter 4228: C --> T	Caráter 4570: C --> A	Caráter 5044: C --> T
TMO 4C4	Caráter 4229: T --> A	Caráter 4597: C --> A	
Caráter 3583: G --> A	Caráter 4230: G --> C	Caráter 4630: T --> C	
Caráter 3586: A --> G	Caráter 4231: T --> C	Caráter 4634: C --> T	

Clado 37: *Potamorrhaphis* Gunther, 1866

Espécie tipo: *Belone guianensis* Jardine, 1843

Espécies incluídas:

Potamorrhaphis eigenmanni Miranda Ribeiro, 1915

Potamorrhaphis guianensis (Jardine, 1843)

Potamorrhaphis petersi Collette, 1974

Potamorrhaphis sp. nov. Madeira

Potamorrhaphis sp. nov. Peru

Potamorrhaphis sp. nov. Yachuche

Diagnose:

Sinapomorfias morfológicas exclusivas e irrevertidas:

Caráter 183 [4]: Nadadeira dorsal com mais do que 27 raios.

Caráter 234 [1]: Ramo anterior segue lateralmente entre a nadadeira peitoral e o opérculo.

Sinapomorfias morfológicas não exclusivas e irrevertidas:

Caráter 137 [1]: Dentes da quinta placa faríngea direcionados posteriormente com a série posterior curvada anteriormente.

Caráter 146 [3]: Processo posterior da quinta placa faríngea formando uma ponta.

Caráter 148 [1]: Processo posterior da quinta placa faríngea robusto.

Caráter 160 [2]: Parapófises são retas em vista dorsal.

Caráter 194 [0]: Cobertura dos raios na placa hipural leve.

Caráter 196 [1]: Dois epurais.

Caráter 236 [1]: Ramificações acessórias da linha lateral na direção ventral e dorsal.

Comentários: As populações de *Potamorrhaphis* foram analisadas separadamente e divididas em Madeira, Peru, Orinoco, Amazonas, Argentina e Yachuche. O gênero está em revisão e até o momento foram definidas três espécies novas. A análise não encontrou sinapomorfias moleculares neste clado.

3.3 Descrição dos caracteres

Neurocrânio:

O neurocrânio de Belonidae é composto por 17 ossos, sendo 13 pares e quatro ímpares (Figura 10 e 11). O neurocrânio foi subdividido em seis regiões que serão descritas sentido anterior-posterior.

Região etmoidal:

A região etmoideana é composta por três ossos pares o etmoide lateral, o nasal e o vômer e um osso ímpar, o mesetmoide. Anteriormente se articula com o aparato mandibular através de uma massa de tecido conjuntivo localizada no espaço entre a maxila, pré-maxilar e os nasais. Posteriormente se articula com os frontais e ventralmente se articula com diversas ossos do suspensório mandibular.

Os nasais são ossos de origem dérmica, que tendem a acompanhar o alongamento craniano promovido durante a diferenciação da família Belonidae. Em vista dorsal, estão em contato com o mesetmoide e frontais. Em vista lateral, se articulam anteriormente com o palatino, maxila e pré-maxilar e posteriormente com o etmoide lateral. O mesetmoide é um osso em forma de disco. Nos Beloniformes abaixo do disco dorsal encontra-se uma porção cartilaginosa, que faz contato com o vômer, palatino, cartilagem pterigoide e endopterigoide. Em vista dorsal, o mesetmoide contata lateralmente os nasais e posteriormente pode ou não contatar com os frontais. O vômer é um osso fino e longo. Anteriormente, se articula com a maxila, palatino e a cartilagem do mesetmoide. Posteriormente se articula com o paresfenoide.

Caráter 1 – Nasal, contato em vista dorsal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,12; IR = 0,84, Figura 11].

Na condição primitiva os nasais seguem paralelos, sem que aja contato entre eles (estado 0). Na condição derivada, na região anterior dos nasais existe uma expansão medialmente direcionada, onde é formada uma zona de contato entre os dois ossos (estado 1). A zona de contato dos nasais é formada bem no início do

desenvolvimento na maior parte das espécies de Belonidae, mas nos espécimes jovens de *Tylosurus crocodilus* os nasais ainda estão separados. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 2 – Mesetmoide, porção óssea: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,25; IR = 0,72, Figura 11].

[Modificado – Dyer e Chernoff, 1996 car. 3]

O caráter original descrito por Dyer e Chernoff (1996) contemplava uma gama de características, como a forma e ausência do mesetmoide e quais ossos estavam em contato. Então as características foram avaliadas, tornando o caráter mais simples, o que resultou na sua divisão em três caracteres independentes. A presença deste osso entre os Atherinomorphae é inconstante. Nos Beloniformes, a porção cartilaginosa é presente em todas as espécies, contrário a porção óssea. A condição primitiva, presença da porção óssea do mesetmoide é o estado mais geral entre os Beloniformes (estado 0), enquanto que a perda (estado 1) ocorreu independentemente nos gêneros de água doce da subfamília Potamorrhaphinae. Não foi possível observar este caráter em † *“Scomberesox” licatae*.

Caráter 3 – Mesetmoide, porção óssea, posição: alcançando (0) ou não (1) a região de contato entre os nasais. [IC = 0,25; IR = 0,50].

O mesetmoide pode estar posicionado mais anteriormente, repousando sobre a região onde os lados do nasal se contatam (estado 0) ou mais posteriormente, sem contato com a região do anterior dos nasais (estado 1).

Este caráter não aplicável para as espécies do gênero *Potamorrhaphis*, e as espécies *Belonion apodion*, *Pseudotylosurus microps*, *P. angusticeps* e *Pseudotylosurus* “Paraguai”, pois estas espécies não possuem mesetmoide. Não foi possível observar este caráter em † *“Scomberesox” licatae*.

Caráter 4 – Mesetmoide, porção óssea, forma em vista dorsal: redonda ou aproximadamente arredondada (0), oval ou alongada (1). [IC = 0,12; IR = 0,76].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 37]

A forma do mesetmoide varia muito entre os Atherinomorphae (Dyer & Chernoff, 1996). A porção óssea do mesetmoide em Beloniformes é um disco, geralmente mais denso na região central e laminar na borda (estado 0). Em algumas espécies de Belonidae a região central continua redonda e mais densa, porém as extremidades anterior e posterior do osso se alongam (estado 1).

Este caráter não aplicável para as espécies do gênero *Potamorrhaphis*, e as espécies *Belonion apodion*, *Pseudotylosurus microps*, *P. angusticeps* e *Pseudotylosurus* “Paraguai”, pois estas espécies não possuem mesetmoide. Não foi possível observar este caráter em † “*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 5 – Mesetmoide, porção óssea, expansão posterior: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,06; IR = 0,58].

Além do alongamento do corpo principal do mesetmoide, algumas espécies apresentam expansões em forma de chifre posteriormente direcionadas que fazem contato com a porção mais anterior do frontal (estado 1). A princípio, a presença destas expansões poderia estar relacionada ao alongamento do aparato mandibular. Porém a condição derivada pode ser encontrada em espécies com ou sem o alongamento, mostrando que estas expansões não são homólogas e ocorrem independentemente em diversas espécies. Este caráter não aplicável para as espécies do gênero *Potamorrhaphis*, e as espécies *Belonion apodion*, *Pseudotylosurus microps*, *P. angusticeps* e *Pseudotylosurus* “Paraguai”, pois estas espécies não possuem mesetmoide. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 6 – Fossa nasal, margem ventral: formada pelo lacrimal (0) ou lacrimal e maxila (1). [IC = 0,33; IR = 0,94].

No estado 0, as bordas da fossa nasal são formadas pelos ossos nasal (dorsal e anterior), etmoide lateral (posterior) e lacrimal (ventral). Em Belonidae, a maxila se expande posteriormente alcançando a região da fossa nasal e em conjunto com o lacrimal formam a borda ventral (estado 1). Não foi possível observar este caráter em † “*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 7 – Vômer: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1, IR = 1]

[Parenti, 2008 car. 1]

O vômer é uma osso par, de origem dérmica presente em todos Beloniformes, Atheriniformes e na maioria dos Cyprinodontiformes (estado 0). No entanto, todos os Adrianichthyidae perderam o vômer (estado 1). Parenti (2008) confirmou a ausência do vômer em todos os estágios ontogenéticos nas espécies desta família. Não foi possível observar este caráter em †“*Belone*” *crior* e †*Scomberesox licatae*. Nos espécimes SMNS 80738-10 de †“*Belone*” *harmati* e BMNH 32485a de †*Cobitopsis acutus*, o vômer é visível lateralmente como uma lâmina articulada com o paresfenoide.

Caráter 8 – Vômer, forma: triangular, paredes laterais convergindo posteriormente (0), em T (1) ou em colher (2). [IC = 0,33; IR = 0,80, Figura 12].

Na condição primitiva a porção anterior é geralmente grande e arredondada e as paredes laterais convergem posteriormente (estado 0). Na condição derivada a porção anterior é estreita e levemente retangular, após a região de articulação com o palatino o osso sofre um estrangulamento, formando uma barra que segue reta até a articulação com o paresfenoide (estado 1). Numa segunda condição derivada, a porção anterior é levemente triangular, e a porção posterior é longa e estreita, similar ao formato de uma colher (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 9 – Vômer, projeção ventral: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,72, Figura 12].

A região antero-ventral do vômer geralmente é lisa ou levemente côncava (estado 0). Em algumas espécies de Strongylurinae, a face ventral do vômer apresenta uma projeção óssea em forma de concha com as bordas bem definidas (estado 1).

A condição derivada não é a mesma descrita no caráter 1 de Dyer e Chernoff (1996). Em Atheriniformes a face ventral do vômer e as facetas de articulação são curvadas ventralmente. Em Strongylurinae, a curvatura da face ventral do vômer é uma expansão óssea, as facetas de articulação permanecem laterais, e a face dorsal não apresenta curvatura. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 10 – Vômer, zona de articulação com o palatino: pequena expansão lateral (0), duas expansões em forma de soquete (1) e expansão única e espessa (2). [IC = 0,50; IR = 0,95, Figura 12].

A região de articulação do vômer com o palatino geralmente apresenta irregularidades que servem para a inserção dos ligamentos. Na condição primitiva, a superfície de articulação é composta por pequenas projeções laterais que acompanham a forma da porção anterior do vômer (estado 0). Na condição derivada a região de articulação forma dois soquetes, um anteriormente direcionado que se articula com a maxila e outro posteriormente direcionado onde se prende o ligamento do palatino (estado 1). Numa segunda condição derivada, apenas o soquete do ligamento do palatino esta presente (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 11 – Vômer, dentes: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,25].

O vômer pode apresentar dentes na porção anterior da fase ventral, no nível da articulação com o palatino (estado 1). A ocorrência de dentes no vômer em Beloniformes não é homóloga, ocorrendo independentemente em *Fundulopanchax gardneri*, *Parexocoetus brachyopterus* e em três espécies do gênero *Belone*. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Série orbital:

A série orbital nos Beloniformes é reduzida a três ossos pares, o lacrimal, o pteroesfenoide e o dermoesfenótico. Os outros ossos da série infraorbital foram perdidos tanto em Beloniformes, como nos Cyprinodontiformes (Parin, 1961; Rosen, 1964; Parenti, 1981; Parenti, 2008). Rosen (1964) sugeriu que a perda destes ossos esta relacionada à competição por espaço proporcionada pelo aumento do tamanho da órbita nestes grupos.

O lacrimal (pré-orbital em Lovejoy, 2000) é um grande osso, geralmente triangular, posicionado a frente da órbita. Anteriormente se contata com a maxila, posteriormente com o etmoide lateral e ventralmente com o ângulo-articular através do ligamento lacrimal-mandibular.

O pteroesfenoide é a única osso condral da série orbital, fica posicionado medialmente à órbita. Posteriormente faz contato com o basesfenoide e pode fazer contato com o esfenótico ou com o proótico.

O dermoesfenótico é um pequeno osso triangular, posterior á órbita. Contata-se dorsalmente com o frontal e ventralmente com o coronomeckeliano através de um feixe muscular denso do ramo A2/3. Os canais sensoriais do lacrimal e dermoesfenótico serão comentados e analisados na categoria de sistema sensorial.

Caráter 12 – Lacrimal, forma: comprido, restrito a área do canal lacrimalis (0) ou expandido anteriormente em uma projeção laminar (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 13].

Em Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae o osso lacrimal é comprido e expandido dorsalmente (estado 0). O osso lacrimal dos Exocoetoidei apresenta uma expansão laminar anterior que cobre lateralmente a articulação formada entre o dentário, maxila e pré-maxila (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Belone*” *crior* e †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 13 – Lacrimal, projeção dorsal: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 13].

Acima do canal lacrimalis e anterior a zona de contato com o etmoide lateral, o osso lacrimal apresenta duas lâminas ósseas em forma de “U”, sendo uma lateral e outra medial (estado 0). Dorsalmente, a projeção dorsal mais lateral contata o nasal, fechando a fossa nasal e formando o canal que liga as narinas anterior e posterior. Na condição derivada, o lacrimal não apresenta projeções dorsais, ou seja, dorsalmente o osso se estende até a borda ventral da fossa nasal, sem contatar o nasal diretamente (estado 1). Assim, não existe a formação de um canal e a região entre as narinas anterior e posterior fica exposta. Não foi possível observar este caráter em †“*Belone*” *crior* e †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 14 – Lacrimal, crista na borda da fossa nasal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,11; IR = 0,82, Figura 13].

A expansão anterior é contínua e indiferenciada da margem ventral até a margem dorsal do lacrimal (estado 0) ou existe uma crista na margem dorsal começando na porção posterior, abaixo da região de contato com o etmoide lateral, que pode se estender até a extremidade anterior do lacrimal (estado 1). Dentro de Belonidae, a ausência da crista é secundária, não homologa a registrada nos demais grupos de Beloniformes. Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam expansão anterior do lacrimal, como os Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 15 – Lacrimal, expansão anterior, forma da margem anterior: arredondada (0), sinuosa (1) ou reta (2). [IC = 0,40; IR = 0,94, Figura 13]

[Modificado – Meisner, 2001 car. 14]

A margem anterior da expansão anterior é levemente arredondada (estado 0) e a medida que o osso lacrimal se alonga, esta margem se torna mais retilínea (estados 1 e 2). Em Belonidae, a forma sinuosa é mais geral (estado 1) enquanto a margem completamente reta (estado 2) é característica da subfamília Potamorrhaphinae. O caráter original descrito por Meisner (2001) contemplava a forma geral do osso lacrimal. A modificação foi necessária porque objetivo do trabalho é diferente, então aqui, o caráter foi refinado para atender diferenças entre o grupo amostral.

Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam expansão anterior do lacrimal, como os Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 16 – Lacrimal, canal lacrimalis, cobertura óssea: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,10; IR = 0,62, Figura 13].

O canal *lacrimalis* segue paralelo à margem posterior, podendo apresentar ramificações na expansão anterior. Estas ramificações geralmente não apresenta qualquer tipo de cobertura sobre o canal (estado 0). Na condição derivada, a partir da margem anterior do canal lacrimalis surge uma expansão que cobre o espaço entre as ramificações (estado 1). Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam expansão anterior do lacrimal, como os Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 17 – Lacrimal, canal *lacrimalis*, cobertura óssea, dimensão: cobrindo apenas entre as ramificações do canal (0) ou cobrindo todo canal (1). [IC = 0,50; IR = 0,90, Figura 13].

A extensão da área de coberta geralmente é restrita a região entre as ramificações do canal *lacrimalis* (estado 0). Na condição derivada, a cobertura é maior e cobre todo o canal *lacrimalis* (estado 1). Caráter aplicável apenas para as espécies que apresentam o estado 1 no Caráter 16. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 18 – Lacrimal, soquete de articulação com o etmoide lateral: faz parte do corpo do osso (0) ou é projetada dorsalmente formando um processo (1). [IC = 0,33; IR = 0,95, Figura 13].

A articulação entre o lacrimal e o etmoide lateral se dá através de tecido conjuntivo que liga a borda ventral do etmoide lateral com dois pequenos processos na margem postero-dorsal do lacrimal (estado 0). Em Belonidae, esta região do lacrimal é fortemente destacada do corpo do osso (estado 1). Em *Potamorhaphis* e *Belonion* ocorre uma simplificação do osso lacrimal e com isso ocorre a perda secundária desta expansão. Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam expansão anterior do lacrimal, como os Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 19 – Lacrimal, forma da junção entre a margem anterior e dorsal: arredondada (0), em ponta (1) ou indistinta (2). [IC = 0,66; IR = 0,96, Figura 13].

A extremidade anterior do lacrimal forma um contorno arredondado no encontro entre a margem dorsal e a anterior (estado 0), este estado está distribuído em todos Beloniformes, exceto Belonidae e Zenarchopteridae. Em Belonidae, a extremidade é reta e forma uma ponta (1). Em Zenarchopteridae, o lacrimal é um osso oval e a margem dorsal e anterior são indistinguíveis (estado 2). Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam expansão anterior do lacrimal, como os Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 20 - Lacrimal, projeções ósseas na margem dorsal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 13].

Na condição primitiva, a margem dorsal do lacrimal é lisa (estado 0). Nas espécies do gênero *Platybelone* é possível observar diversos pequenos processos ósseos na região após o fim da crista dorsal (estado 1). Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam expansão anterior do lacrimal, como os Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 21 – Dermoesfenótico, contato com o pteroesfenoide: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,20; IR = 0,90].

A margem posterior da órbita é formada pelos ossos dermoesfenótico e pteroesfenoide. Na condição primitiva, o contato entre estes ossos ocorre entre a face dorsal medial do dermoesfenótico com a face lateral do pteroesfenoide (estado 0). Na condição derivada, estes ossos não estão em contato e o ramo dorsal do músculo A2/3 se origina no frontal no espaço (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 22 – Dermoesfenótico, contato da extremidade dorsal no frontal: articula diretamente na face ventral (0) ou na lateral (1) do frontal, ou através de ligamento (2). [IC = 1; IR = 1].

O contato entre o dermoesfenótico e o frontal se dá na face ventral do frontal onde o dermoesfenótico se encaixa (estado 0). No gênero *Platybelone*, o dermoesfenótico se desloca lateralmente ao frontal e é visível como parte do teto craniano (estado 1). Na família Exocoetidae, estes ossos são afastados e um denso ligamento é visível no material diafanizado (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 23 – Dermoesfenótico, posição em relação ao processo lateral do esfenoítico: imediatamente à frente (0), lateral ou posterior (1) ou extremamente anterior (2). [IC = 0,50; IR = 0,94].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 12]

Em Cyprinodontiformes e na maior parte dos Beloniformes, o dermoesfenótico está imediatamente à frente do processo lateral do esfenótico (estado 0). Em Adrianichthyidae ocorre o deslocamento deste osso, que é lateral ou posterior ao processo (estado 1, Parenti, 2008). Em Belonidae, exceto *Scomberesox* e *Cololabis*, o dermoesfenótico é anterior e separado do processo do esfenótico (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 24 – Pteroesfenoide, orientação: transversal (0) ou paralelo (1) ao eixo longitudinal do corpo. [IC = 0,33; IR = 0,95, Figura 14].

O pteroesfenoide faz contato com o frontal dorsalmente, com o esfenótico posteriormente e com o basesfenoide ventralmente. Na condição primitiva o pteroesfenoide é orientado medialmente, estando transversal ao eixo longitudinal do corpo (estado 0). Com o alongamento do crânio sofrido pelos belonídeos, o pteroesfenoide se alonga e com isso a orientação do osso muda, sendo agora paralelo ou levemente diagonal ao eixo longitudinal do corpo (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Teto craniano:

O teto craniano dos Beloniformes é composto por oito ossos pares e uma impar. Os ossos nasal e mesetmoide foram analisados na categoria da região etmoideana; o esfenótico na série ótica; o supraoccipital na região occipital e o dermoesfenótico na série orbital. Serão tratados aqui o frontal, o epoccipital e o pterótico.

O frontal é um osso par, de origem dérmica e é o maior osso do crânio dos Beloniformes. Anteriormente faz contato com o nasal e mesetmoide, posteriormente com o pterótico, epoccipital e supraoccipital e lateralmente com o esfenótico e dermoesfenótico. Ventralmente faz contato com o pteroesfenoide e o etmoide lateral.

O epoccipital é um osso par, de origem condral e faz parte da parede posterior da caixa craniana. Lateralmente se contata com o pterótico, medialmente com o

supraoccipital e anteriormente com o frontal. Ventralmente faz contato com o exoccipital.

O pterótico é uma osso par, de origem condral, que junto com o epoccipital faz parte da parede posterior da caixa craniana. Medialmente faz contato com o epoccipital, anteriormente com o frontal e pode fazer contato com o esfenótico. Ventralmente faz contato com exoccipital.

Caráter 25 – Frontal, região anterior: reta (0), em ponta (1) ou reta com reentrância (2). [IC = 0,40; IR = 0,81].

Na condição primitiva, a margem anterior do frontal é reta, termina na altura do etmoide lateral. Com o alongamento do crânio, os ossos frontais sofrem modificações na região anterior, se expandindo mais anteriormente ao etmoide lateral formando uma ponta (estado 1). Nos Zenarchopteridae, a região anterior apresenta uma reentrância (estado 2). Não foi possível observar este caráter em †*“Scomberesox” licatae*.

Caráter 26 – Frontal, região posterior, forma: reta, confluyente com o pterótico (0) ou com estrangulamento logo após o esfenótico (1). [IC = 0,33; IR = 0,86].

A porção posterior do teto craniano é reta, confluyente com a porção anterior (estado 0). Algumas espécies de Strongylurinae apresentam um pequeno estrangulamento, no nível do esfenótico, que distingue a porção posterior da anterior (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 27 – Frontal, região posterior, tipo de estrangulamento na região posterior: leve e abrupto (0) ou forte com curvatura suave (1). [IC = 0,25; IR = 0,40, Figura 11]

O estrangulamento da região posterior do teto craniano pode ser uma curvatura abrupta, como um degrau, porém pequena (estado 0) ou pode ser uma curvatura suave, porém profunda dando um aspecto de ampulheta ao teto craniano (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 28 – Epoccipital, margem posterior: não expandida (0), expandida em um processo estreito (1), expandida em asa (2) ou pequena expansão similar a uma ponta (3). [IC = 0,30; IR = 0,75, Figura 11]

[Adaptado – Dyer & Chernoff, 1996 car. 12]

A margem posterior do epoccipital pode ser confluyente com a margem posterior do supraoccipital (estado 0). Em Hemiramphidae, o epoccipital apresenta um processo estreito e posteriormente direcionado (estado 1). Em Zenarchopteridae e Belonidae, o epoccipital apresenta uma expansão posterior em forma de asa, similar a expansão do pterótico (estado 2). Em Exocoetidae, o processo posterior é bastante reduzido (estado 3). A mesma redução ocorreu paralelamente em *Hemirhamphodon pogognathus*. Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 29 – Epoccipital, porção dérmica, tamanho: grande (0) ou pequena (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 11].

Em vista dorsal o epoccipital é um osso que ocupa todo espaço entre o pterótico e o supraoccipital (estado 0). Em Strongylurinae, o frontal se expande posteriormente e cobre quase toda a porção dérmica do epoccipital (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 30 – Pterótico, margem posterior em vista dorsal, expansão em asa: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,66, Figuras 11 e 15]

O pterótico assim como o esfenótico, epoccipital e supraoccipital, apresenta uma porção dorsal e dérmica e outra ventral. O pterótico forma a parede posterior da caixa craniana e nos Atherinomorphae (não Exocoetoidei) está restrito a esta área (estado 0). Nos Exocoetoidei, o pterótico apresenta uma expansão posterior, que acompanha o deslocamento do opérculo (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 31 – Teto craniano, osso da fenestra temporal: ausente (0), presente (1). [IC = 0,14; IR = 0,62, Figura 15].

Na condição primitiva a região de contato entre os ossos pterótico, esfenótico e occipital é aberta formando uma fenestra. Durante o processo de alongamento do crânio, esta região foi sendo ossificada e esta fenestra se fechou (estado 1). Nas espécies que não sofreram ou perderam o alongamento do crânio, como *Belonion apodion* e a maior parte dos peixes-voadores, esta fenestra não ossifica completamente e fica preenchida por cartilagem, como neste caráter foi avaliada a presença do osso da fenestra, estas espécies foram codificadas no estado 0.

Série ótica:

Na série ótica serão analisadas duas ossos pares, de origem condral: o esfenótico e o proótico. Outras ossos desta série foram analisadas na categoria do teto craniano.

O osso esfenótico apresenta duas porções, uma dorsal e dérmica e outra lateral, geralmente coberta pela musculatura do suspensório. A porção lateral faz contato anteriormente com o pteroesfenoide, ventralmente com o proótico e posteriormente com o pterótico.

O proótico é o um dos principais ossos da caixa craniana, estando em contato com sete dos dez ossos que a formam. Anteriormente contata o basesfenoide e pteroesfenoide, ventralmente com o paresfenoide, dorsalmente o esfenótico e pterótico e posteriormente com o basioccipital e exoccipital.

Caráter 32 – Esfenótico, porção dérmica em vista dorsal: grande (0) ou reduzida, quase ausente (1). [IC = 0,16; IR = 0,80, Figura 11]

A porção dérmica pode ser grande e fazer contato com o frontal e pterótico (estado 0). Na condição derivada, a porção dérmica é mínima, sendo quase totalmente coberta pela expansão do frontal e o contato com o pterótico passa a ser apenas lateral.

Não aplicável para as espécies que não possuem a porção dérmica do esfenótico como *Belonion* spp., *Nomorhamphus* spp., *Dermogenys* spp., *Hemirhamphodon* spp., *Zenarchopterus buffonis* e *Z. ectuntio*. Não foi possível observar este caráter no fóssil de "*Scomberesox*" *licatae*.

Caráter 33 – Esfenótico, processo lateral, posição em vista dorsal: início do processo na margem anterior (0) ou na linha média do osso (1). [IC = 0,16; IR = 0,85].

Lateralmente, um grande processo se estende a partir do esfenótico. No sentido anterior - posterior do crânio, este processo pode estar posicionado na margem anterior do esfenótico (estado 0) ou na porção média (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 34 – Esfenótico, processo lateral, posição em vista lateral: abaixo da linha do teto craniano (0) ou confluyente com o teto craniano (1). [IC = 0,12; IR = 0,61].

O processo do esfenótico sustenta um grande ramo do músculo A2/3, e com o aumento do tamanho das maxilas e consequente aumento da musculatura, este processo se expandiu dorsalmente. Na condição primitiva, o processo está posicionado abaixo da linha do teto craniano (estado 0). Na condição derivada, o processo começa na mesma linha do teto craniano (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 35 – Esfenótico, cobertura óssea sobre o processo: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,95, Figuras 11 e 37b]

O processo do esfenótico dorsalmente é recoberto pela musculatura do suspensório (estado 0). Em Potamorrhaphinae, o processo é coberto dorsalmente por uma expansão óssea (estado 1), que aumenta ainda mais o tamanho da porção dérmica do esfenótico. *Belonion* tem o processo extremamente reduzido, e por isso não compartilha esta característica com os demais membros da subfamília. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 36 – Proótico, expansão dorsal: limitado à linha média do neurocrânio (0) ou se expandindo dorsalmente no espaço entre o pteroesfenoide e o esfenótico (1). [IC = 0,33; IR = 0,95, Figura 14].

Na condição primitiva os ossos pteroesfenoide e esfenótico estão em contato total, e o proótico contata apenas a margem ventral destes ossos (estado 0). Na condição derivada o alongamento do crânio cria um espaço entre o pteroesfenoide e o

esfenótico, onde o proótico avança dorsalmente, podem inclusive quase alcançar o osso frontal (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 37 – Proótico, forma: plano (0) ou abaulado (1). [IC = 0,33; IR = 0,92].

O proótico é um osso plano, sem áreas específicas para acomodar as estruturas internas do neurocrânio (estado 0). Na condição derivada o proótico apresenta um abaulamento onde encaixa o otólito sagita (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 38 – Proótico, cristas para inserção muscular: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,12; IR = 0,82, Figura 14].

O músculo *levator arcus palatini* se insere na lateral da caixa craniana no osso proótico. Na condição primitiva a região de inserção não é diferenciada do restante do osso (estado 0). Nos belonídeos, na região de inserção muscular o osso apresenta cristas e abas (estado 1). A perda das cristas ocorreu independentemente nos scomberesocídeos e no clado formado por *Potamorrhaphis* e *Belonion*. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Região occipital:

A região occipital é composta por três ossos, duas ímpares (supraoccipital e basioccipital) e uma par (exoccipital). Lateralmente, esta região é sustentada pelos epoccipital e pterótico. O supraoccipital apresenta uma porção dérmica, mas a maior parte deste osso é coberta pela musculatura da região occipital.

Em direção a porção ventral da região occipital, abaixo do supraoccipital, encontramos o exoccipital, osso par que forma a parede do forame magno e a parede posterior da caixa craniana. Apresenta três pares de forames, um par na porção posterior, lateral ao forame magno que dá saída aos nervos occipito-espinhais (f. XI, XII, XIII), outro par na junção do exoccipital com o pterótico, que dá saída para o nervo vago (f. X) e outro par próximo a junção do exoccipital com o proótico, que dá saída para o nervo glossofaríngeo (f. IX).

O basioccipital é o osso mais ventral da região, dorsalmente faz contato com o exoccipital, formando a região de encaixe das vértebras, e anteriormente faz contato

com o paresfenoide. Posteriormente, apresenta os processos do ligamento de baudelot, que são compridos e fazem contato com a segunda vértebra, ventralmente pode apresentar uma apófise de articulação com a terceira placa faríngea.

Caráter 39 – Exoccipital, área do osso de articulação com a cintura peitoral: diretamente no corpo do osso (0), através de uma grande projeção posterior (1), um pequeno processo posterior medial (2) ou uma barra lateral (3). [IC = 0,60; IR = 0,90, Figura 16]

A articulação entre o crânio e a cintura peitoral é fixada principalmente no pós-temporal. Este osso se articula com o pterótico e epoccipital dorsalmente, e ventralmente com o exoccipital. Nos Cyprinodontiformes, Adrianichthyidae e no gênero *Exocoetus* a musculatura que conecta o exoccipital e o pós-temporal se insere diretamente no corpo do osso (estado 0). Na grande maioria das espécies analisadas o exoccipital apresenta uma expansão em forma de asa, similar a expansão do pterótico, que se articula diretamente com o coracoide (estado 1). A área de articulação nos gêneros *Nomorhamphus*, *Dermogenys* e *Hemirhamphodon* é um pequeno processo medial de onde se origina um feixe muscular que se conecta com o processo ventral do pós-temporal (estado 2). Nos exocoetídeos, a área de articulação é modificada numa barra lateral onde parte um grande feixe muscular que se conecta com toda extensão ventral do processo dorsal do pós-temporal (estado 3).

Caráter 40 – Exoccipital, expansão óssea posterior, articulação dorsal: com o epoccipital (0) ou com o pterótico (1). [IC = 0,33; IR = 0,77].

A expansão posterior do exoccipital se articula dorsalmente com o epoccipital (estado 0), mas nos gêneros *Xenentodon*, *Chriodorus*, *Hyporhamphus* e *Oxyporhamphus* a articulação é com o pterótico (estado 1). A modificação do ponto de articulação do exoccipital ocorreu independentemente nos belonídeos e nos hemiranfídeos. Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam a expansão em forma de asa do exoccipital. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 41 – Exoccipital, expansão óssea posterior, epoccipital, extensão contato: apenas na porção proximal (0) ou ao longo de toda expansão óssea (1). [IC = 0,33; IR = 0,84, Figura 16].

Caráter 42 – Supraoccipital, porção dérmica, tamanho: grande (0) ou reduzida (1). [IC = 0,50; IR = 0,96, Figura 11].

Em vista dorsal, a porção dérmica do supraoccipital forma um triângulo que geralmente avança anteriormente tanto quando o pterótico (estado 0). Em *Pseudotylosurus* e Strongylurinae, a porção do supraoccipital é reduzida a um pequeno triângulo, sendo em alguns casos totalmente coberto pela musculatura occipital (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 43 – Supraoccipital, curvatura: suave, menor que 35° (0), começa suave e termina abrupta (1) ou abrupta, acima de 60° (2). [IC = 0,20; IR = 0,79].

A região de inserção muscular do supraoccipital forma um declive com a porção dérmica. No estado 0, essa angulação do declive é pequena, sendo a curvatura suave. No estado 1 a curvatura começa suave e então tem queda abrupta, enquanto no estado 2, entre a porção dérmica e a região de inserção a curvatura é abrupta, sempre acima de 60°. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Base craniana:

A base craniana é formada por duas ossos: o paresfenoide de origem dérmica e basesfenoide de origem condral. O paresfenoide é uma barra ventral orientada antero-posteriormente que contata anteriormente o vômer, dorsalmente o basesfenoide, proótico e exoccipital e posteriormente o basioccipital. O basesfenoide é um osso par fusionada medialmente, formando um Y. Ventralmente contata o paresfenoide, dorsalmente o pteroesfenoide e posteriormente pode ou não contatar o proótico.

Caráter 44 – Base craniana, forma: plana, horizontal (0) ou em V, com a verticalização dos ossos (1). [IC = 0,33; IR = 0,88].

A base craniana é plana, o proótico é voltado ventralmente, formando a base com o paresfenoide (estado 0). Nos Beloniformes, a base craniana é estreita e o

proótico é lateral (estado 1). A base craniana plana ocorreu independentemente em Zenarchopteridae e *Belonion*. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 45 – Paresfenoide, apófise inferior: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1].

[Aschliman et al., 2005 car. 13]

O paresfenoide segue indiferenciado até o basioccipital (estado 0) ou apresenta uma apófise no nível do basesfenoide (estado 1). A apófise serve de suporte para os ligamentos que partem do ramo anterior do primeiro epibrânquial e a segunda placa faríngea. Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 46 – Paresfenoide, expansão posterior em lâmina: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,86, Figura 14].

O paresfenoide geralmente é uma barra deprimida (estado 0). Algumas espécies apresentam uma extensão comprimida que segue abaixo do exoccipital até o basioccipital (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 47 – Basesfenoide, largura: estreito, mais alto que largo (0) ou largo, da mesma largura ou maior que altura (1). [IC = 0,25; IR = 0,70, Figura 14].

A porção fusionada do basesfenoide forma uma lamina que liga a porção dupla deste osso com o paresfenoide. Esta lamina é alta e fina na grande maioria dos Beloniformes (estado 0). Em *Strongylura* spp, *Pseudotylosurus* spp e *Dorybelone scapularis* esta lamina é mais baixa e larga (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 48 – Basesfenoide, abertura: ampla, maior que 70° (0) ou estreita, menor que 60° (1). [IC = 0,33; IR = 0,95].

A região de contato dos lados do basesfenoide forma um ângulo, geralmente amplo acima de 70°, formando uma ampla abertura para a caixa craniana. Em Strongylurinae e Potamorrhaphinae, o estreitamento da caixa craniana diminuiu o

ângulo de abertura do basesfenoide (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 49 – Basioccipital, forma de articulação com o 3º placa faríngea: por ligamentos (0), por uma reentrância (1) ou por uma apófise (2). [IC = 0,40; IR = 0,87, Figura 16]

[Modificado – Aschliman et al., 2005 car. 12]

A face ventral do basioccipital se articula diretamente com a terceira placa faríngea. Na condição primitiva a ligação é direta com o corpo do osso, através de ligamentos (estado 0). Na condição derivada a região ventral forma uma reentrância, onde se encaixa a face dorsal da terceira placa faríngea (estado 1). Numa segunda condição derivada, existe uma apófise de articulação na margem posterior do basioccipital (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 50 – Basioccipital, base da apófise, tamanho e forma: pequena, próxima ao corpo do osso (0), grande, fina e expandida posteriormente (1) ou da mesma largura da apófise e expandida ventralmente (2). [IC = 1; IR = 1, Figura 16].

Caráter 51 – Basioccipital, apófise, tamanho: pequena, restrita ao basioccipital (0) ou grande, ultrapassa a metade da primeira vértebra (1). [IC = 0,16; IR = 0,61, Figura 16].

A apófise geralmente é restrita ao tamanho do basioccipital (estado 0). Na, a condição derivada apófise aumenta de tamanho se estendendo além da metade da primeira vértebra (estado 1). Caráter não aplicável para as espécies que não apresentam a apófise do basioccipital.

Caráter 52 – Exoccipital, processo posterior: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,80, Figura 16].

[Dasilao e Sasaki, 1998 car. 19]

O exoccipital apresenta um processo posterior em forma de agulha (estado 0). Nos exocetídeos, *Oryzias* e *Hemirhamphodon* este processo está ausente (estado 1). A redução do processo do exoccipital ocorreu de forma independente nos clados acima. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Aparato mandibular:

O aparato mandibular é o conjunto dos ossos que formam as maxilas e a dentição. A maxila superior é formada pelas ossos pares pré-maxilar e maxila. A maxila inferior é formada pelas ossos pares: dentário, ângulo-articular, coronomeckeliano e retroarticular. A dentição do aparato mandibular está restrita aos ossos pré-maxilar e dentário.

Caráter 53 – Dentição, dentes, forma: unicúspide (0) ou tricúspide (1). [IC = 0,33; IR = 0,71, Figura 17].

[Aschliman et al., 2005 car. 9]

Os dentes unicúspides são amplamente encontrados nos Cyprinodontiformes, Atherinoformes e em Beloniformes. O dente se caracteriza pela presença de apenas uma cúspide e o formato cilíndrico (estado 0). O dente tricúspide é retangular, comprido no sentido labio-lingual e apresenta três cúspides do mesmo tamanho (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 54 – Dentição, fileiras de dentes, extensão: ocupam toda região de oclusão (0) ou são restritas a região da sínfise (1). [IC = 0,50; IR = 0,90]

Os dentes se distribuem uniformemente na região de oclusão, da área da sínfise até a região próxima a comissura (estado 0). Os dentes dos exocetídeos, quando presentes, se limitam a região próxima sínfise (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 55 – Dentição, pré-maxilar, padrão: homodonte (0) ou heterodonte (1). [IC = 0,25; IR = 0,91, Figura 17].

Na condição primitiva os dentes são iguais em toda extensão da zona de oclusão do pré-maxilar (estado 0). Na condição derivada os dentes apresentam tamanhos diferentes, sempre intercalando um grande dente cônico com vários dentes pequenos (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 56 – Dentição, pré-maxilar, padrão homodonte, séries de dentes, quantidade: até três séries de dentes (0), grande massa de dentes, entre cinco e seis séries (1). [IC = 0,25; IR = 0,57].

[Modificado – Meisner, 2001 car. 3; Parenti, 2008 car. 44]

Na condição primitiva o pré-maxilar possui até três séries de dentes (estado 0). Na condição derivada o pré-maxilar possui uma grande massa de dentes, geralmente acima de cinco séries de dentes (estado 1), que podem se concentrar mais anteriormente como em *Nomorhamphus*, ou ao longo de toda região de oclusão, como em *Arrhamphus krefftii*, *Hyporhamphus unifasciatus*, *H. quoyi* e *Zenarchopterus* spp. Caráter original foi dividido em dois, separando a dentição observada no pré-maxilar e no dentário. Não aplicável para as espécies que apresentam dentição heterodonte.

Caráter 57 – Dentição, pré-maxilar, padrão heterodonte, série de dentes, organização: série de dentes mais estreita na comissura que na sínfise (0), série de dentes mais larga na comissura que na sínfise, mas restrita a zona de oclusão (1) ou série de dentes mais larga na comissura que na sínfise, avançando a região lateral do pré-maxilar (2). [IC = 0,25; IR = 0,80, Figura 18].

Entre as espécies que apresentam dentição heterodonte as séries de dentes apresentam um padrão fixo que é a presença de uma série mais medial de grandes dentes cônicos bem espaçados entre si. Lateralmente, séries de pequenos dentes cônicos seguem paralelas à série medial. A grande variação entre as fórmulas dentárias foi na quantidade de séries laterais presentes. Na condição primitiva há apenas uma série de dentes laterais (estado 0). Na condição derivada na região da comissura a zona de oclusão apresenta mais do que duas séries de dentes, e nem todas se estendem até a ponta do pré-maxilar (estado 1). Numa segunda condição derivada as séries de dentes laterais se estendem até a lateral do pré-maxilar, fora da zona de oclusão (estado 2).

Não aplicável para as espécies que apresentam a dentição homodonte. Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 58 – Dentição, pré-maxilar, ramo posterior, dentes grandes: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,50].

[Parenti, 2008 car. 45]

Na condição primitiva o ramo posterior do pré-maxilar não apresenta dentes grandes (estado 0). Na condição derivada, encontrada apenas em *Oryzias* spp. e *Hemirhamphodon pogognathus*, no ramo posterior do pré-maxilar são encontrados dentes grandes (estado 1). A organização destes dentes é diferente entre as espécies listadas acima, enquanto *H. pogognathus* apresenta uma única série de dentes dispostos na lamina ventral do pré-maxilar, *Oryzias* spp. apresentam uma massa de dentes na lateral do pré-maxilar.

Caráter 59 – Dentição, pré-maxilar, região de comissura, dentes: presentes apenas na região de oclusão (0) ou se estendem até a região final do pré-maxilar (1). [IC = 0,06; IR = 0,65].

Na condição primitiva os dentes se estendem somente até o final da zona de oclusão (estado 0). Na condição derivada os dentes se estendem até o final da área livre do pré-maxilar (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 60 – Dentição, pré-maxilar, porção medial, dentes: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR =1].

[Meisner, 2001 car. 2]

Na condição primitiva os dentes estão restritos a porção mais lateral do pré-maxilar (estado 0). As espécies do gênero *Dermogenys* apresentam uma fileira extra de dentes que segue medialmente paralela a sínfise (estado 1).

Caráter 61 – Dentição, dentário, séries de dentes, quantidade: com três séries ou mais (0), com duas séries ou menos (1). [IC = 0,06; IR = 0,59].

[Modificado – Parenti, 2008 car. 44]

Na condição primitiva o dentário apresenta mais do que três séries de dentes ao longo da zona de oclusão (estado 0). Na condição derivada o dentário apresenta uma redução no número de séries de dentes, o que representa uma zona de oclusão mais estreita com até duas séries de dentes apenas (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis, exceto *Belone harmati*.

Caráter 62 – Dentição, dentário, pente: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,11; IR = 0,73, Figura 19].

O pente é um conjunto de dentes diferente dos outros dentes comissurais que estão localizados a frente do processo coronoide. Na condição primitiva o pente não está presente (estado 0). Na condição derivada o pente está localizado numa área delimitada e um pouco mais elevada da lâmina dorsal do dentário (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 63 – Dentição, dentário, pente, organização dos dentes: médios, entre 5 e 7 fileiras (0), pequenos e numerosos (1) ou grande e escassos (2). [IC = 0,28; IR = 0,61].

A composição dos dentes presentes no pente variou na quantidade e no tamanho dos dentes. Foi considerado primitivo o pente que era composto por dentes médios, mais similares aos outros dentes comissurais, com um número intermediário de dentes (estado 0). Foram observadas duas condições derivadas: o pente com dentes pequenos e muito numerosos (estado 1) e o pente com dentes grandes e pouco numerosos (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 64 – Pré-maxilar, tamanho nos adultos: curta (0) ou longa (1). [IC = 0,33; IR = 0,94].

[Collette et al., 1984 car. H; Dasilao & Sasaki, 1998 car. 13; Lovejoy, 2000 car. 36; Lovejoy & Collette, 2001 car. 22; Aschliman et al., 2005 car.7]

Na condição primitiva o pré-maxilar dos espécimes adultos é curto (estado 0). Na condição derivada o pré-maxilar nos adultos é tão longo quanto o dentário (estado 1). A redução no comprimento do pré-maxilar em *Belonion* e *Cololabis* ocorreu de forma independente.

Caráter 65 – Pré-maxilar, margem anterior, forma: reta (0) ou oblíqua (1). [IC = 0,33; IR = 0,88].

[Dasilao & Sasaki, 1998 car. 14]

O pré-maxilar pode apresentar a margem anterior reta e ortogonal ao eixo longitudinal do corpo (estado 0) ou oblíquo, formando uma região mais fina na porção distal do pré-maxilar (estado 1).

Caráter 66 – Pré-maxilar, sulco para encaixe da maxila: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,97].

A porção mais anterior da maxila contata a porção medial do pré-maxilar. Na condição primitiva a área de contato o pré-maxilar com a maxila é lisa e indiferenciada da área ao redor (estado 0). Na condição derivada na área de contato existe um sulco, que encaixa perfeitamente a cabeça da maxila (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 67 – Pré-maxilar, processo para sustentação da maxila no ramo posterior: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,85].

A região de contato entre a porção posterior do pré-maxilar e a maxila segue paralela à lâmina maxilar (estado 0). Na condição derivada o ramo posterior do pré-maxilar apresenta um processo que segue abaixo da maxila (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 68 – Pré-maxilar, processo ascendente: longo (0), curto (1) ou ausente (2). [IC = 0,09; IR = 0,62].

[Adaptado – Dasilao et al., 1998 car. 38]

O processo ascendente do pré-maxilar foi considerado longo sempre que ultrapassava a margem mais posterior do pré-maxilar (estado 0), curto quando se igualava ou era pouco maior que a margem mais posterior (estado 1) e ausente quando a região posterior da sínfise não se tocava e existia um espaço entre as metades do pré-maxilar (estado 2).

Caráter 69 – Pré-maxilar, ramo posterior: estreita (0) ou larga (1). [IC = 0,16; IR = 0,16, Figura 20].

Na condição primitiva o ramo posterior do pré-maxilar é mais estreito ou da mesma largura que a porção media (estado 0). A condição derivada onde o ramo posterior é mais largo que a região media (estado 1) foi observado em †“*Belone*” *harmati*, †*Cobtopsis acutus*, *Chriodorus atherinoides*, *Arrhamphus krefftii* e *Parexocoetus brachypterus*.

Caráter 70 – Maxila, forma: cilíndrica (0) ou lâmina (1). [IC = 1; IR =1, Figura 21].

Na condição primitiva, encontrada nos Cyprinodontiformes a maxila é cilíndrica e pode ser levemente comprimida no ramo posterior (estado 0). Os beloniformes apresentam a maxila comprimida em toda extensão, sendo similar a uma lâmina (estado 1).

Caráter 71 – Maxila, cabeça, direção: medial (0), diagonal (1) ou anterior (2). [IC = 0,40; IR = 0,92, Figura 21].

Maxila é composta de três porções principais: a cabeça, que engloba toda região anterior ao côndilo, o côndilo e a ramo posterior que engloba toda porção posterior ao côndilo. Na condição primitiva a cabeça da maxila é direcionada para a área medial do pré-maxilar (estado 0). Na condição derivada há o início da rotação da cabeça em direção a porção anterior do pré-maxilar e alinhamento diagonal com o plano ortogonal do corpo (estado 1). Numa segunda condição derivada, a rotação está completa e a cabeça da maxila é totalmente voltada para a região anterior do pré-maxilar (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 72 – Maxila, relação com o processo coronoide em vista lateral: maxila cobre parcialmente ou completamente o processo (0) ou maxila passa abaixo do processo, deixando-o completamente exposto (1). [IC = 0,33; IR = 0,93].

Na condição primitiva o processo coronoide não é visível em vista lateral, pois é coberto pela maxila e pré-maxilar (estado 0). Em Zenarchopteridae, “Hemiramphidae” e Exocoetidae o processo coronoide é alto sendo é visível por transparência atrás da

articulação maxila/pré-maxilar (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 73 – Maxila, região imediatamente após o côndilo: não diferenciada da espessura da região do côndilo (0) alargada ventralmente (1). [IC = 1; IR =1, Figura 22].

A região após o côndilo da maxila segue confluyente com a largura da região anterior ao côndilo (estado 0). Na condição derivada a região após o côndilo é abaulada e diferenciada tanto da porção anterior ao côndilo, como do ramo posterior. Não foi possível observar este caráter em † *Scomberesox licatae*.

Caráter 74 – Maxila, área de inserção do ligamento maxillo-dentario, forma: triangular, expandido ventralmente (0), arredondado (1), similar a um remo, expandida tanto dorsalmente como ventralmente (2), paralelogramo, expandida ventralmente (3) em lança (4). [IC = 0,57; IR = 0,90, Figura 21, Figura 22].

[Adaptado – Dasilao e Sasaki, 1998 car. 40]

Na condição primitiva o ramo posterior da maxila é triangular e ventralmente expandido (estado 0). Na primeira condição derivada observada este ramo é arredondado, podendo ou não ser anteriormente direcionado (estado 1). Numa segunda condição derivada o ramo posterior é expandido ventralmente e dorsalmente, gerando um formato similar a um remo (estado 2). Em Belonidae foi observado duas condições derivadas, na primeira e mais geral, o ramo posterior é expandido ventralmente e é similar a um paralelogramo (estado 3), na segunda condição, o ramo posterior é afinado, como uma lança (estado 4).

Caráter 75– Maxila, área de inserção do ligamento maxillo-dentario, curvatura na margem anterior: leve (0) ou dramática, em 90° ou menos (1). [IC = 1; IR =1, Figura 22].

A margem anterior da maxila se encaixa com a margem ventral do pré-maxilar. Nesta zona de encaixe forma uma curvatura que pode ser suave (estado 0) ou pode ser abrupta (estado 1), como ocorre nas espécies do gênero *Potamorhaphis* e *Belonion*.

Este caráter não é aplicável para as espécies que não possuem o ramo posterior da maxila em forma de paralelogramo, pois nos outros formatos de maxila não existe a curvatura.

Caráter 76 – Maxila, contato com a pré-maxilar: apenas na cabeça (0), ao longo de todo osso (1) ou restrito as extremidades da região anterior e posterior (2). [IC = 0,66; IR = 0,90, Figura 21].

[Modificado – Aschliman et al., 2005 car. 6]

Nos Cyprinodontiformes o ponto de contato entre a maxila e o pré-maxilar é restrito ao ramo anterior da cabeça (estado 0). Em Beloniformes, a condição mais geral é o contato ao longo de toda maxila, restando apenas o ramo posterior livre (estado 1). Os Exocoetidae apresentam uma segunda condição derivada, onde apenas a extremidade anterior e a posterior da maxila contata o pré-maxilar (estado 2).

O enunciado deste caráter foi modificado do original, pois Aschliman et al., (2005) usou o termo “fusão” para o tipo de contato observado em Belonidae. Não foi observado em nenhum espécime a fusão entre o pré-maxilar e a maxila, mesmo quando as estruturas estavam fortemente unidas, a sutura entre os ossos é perfeitamente visível.

Caráter 77 – Maxila, cartilagem maxilo-craniana: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR =1].

[Dasilao & Sasaki, 1998 car. 35]

A ligação entre a cartilagem do etmoide e a maxila é realizada por ligamentos (estado 0). Dasilao e Sasaki (1998) observaram a presença da cartilagem maxilo-craniana no lugar dos ligamentos (estado 1) nos gêneros *Exocoetus* e *Parexocoetus*. Eu só pude confirmar a presença desta cartilagem para as espécies *E. monocirrhus* e *E. obtusirostris*, não sendo visível nem em *E. volitans* ou em *Parexocoetus brachyopterus*. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 78 – Maxila, posição: lateral (0) ou medial (1) em relação à pré-maxilar. [IC = 0,50; IR = 0,66, Figura 21].

Wennerburg e Hertwig (2009) sugeriram que a posição da maxila em relação ao pré-maxilar em *Oryzias latipes* poderia ser uma sinapomorfia para Beloniformes. Nossas observações corroboraram esta informação e todos Beloniformes examinados, exceção de *Parexocoetus brachyopterus*, a posição da maxila é medial em relação ao pré-maxilar (estado 1). A maxila é lateral em relação ao pré-maxilar nos Cyprinodontiformes e Atheriniformes (estado 0). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 79 – Dentário, tamanho nos adultos: curto (0) ou longo (1). [IC = 0,14; IR = 0,70].

[Collette et al., 1984 car. 7,G; Dasilao & Sasaki, 1998 car. 13; Lovejoy, 2000 car. 34; Aschliman et al., 2005 car. 8]

Caráter 80 – Dentário, tamanho nos jovens: curto (0) ou longo (1). [IC = 0,16; IR = 0,73].

[Collette et al., 1984 car. 3,G; Dasilao & Sasaki, 1998 car. 27; Lovejoy, 2000 car. 35; Aschliman et al., 2005 car. 8]

Caráter 81 – Dentário, forma nos adultos: reto (0) ou oblíquo (1). [IC = 0,33; IR = 0,86].

O dentário pode apresentar a margem anterior reta e ortogonal ao eixo longitudinal do corpo (estado 0) ou oblíquo, formando uma região mais fina na porção distal do dentário (estado 1).

Caráter 82 – Dentário, dentes na região sem oclusão com a pré-maxilar: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR =1].

Na condição primitiva os dentes do dentário estão restritos a zona de oclusão (estado 0). Em *Hemirhamphodon*, o dentário possui dentes em toda extensão, mesmo na região onde não há oclusão com o pré-maxilar (estado 1). Aplicável apenas para espécies que apresentam o pré-maxilar curto na fase adulta.

Caráter 83 – Dentário, borda ventral, forma: fortemente (0) ou levemente (1) dorsalmente projetada. [IC = 0,33; IR = 0,95].

Na condição primitiva o dentário apresenta a borda entre o ângulo-articular e a expansão em lâmina, fortemente projetado dorsalmente (estado 0). Na condição derivada a projeção da região é suave e longa (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 84 – Dentário, processo coronoide: baixo, confluyente com a região de oclusão (0) destacado do osso (1) ou fortemente destacado do osso e curvado anteriormente (2). [IC = 0,13; IR = 0,74, Figura 23].

Na condição primitiva o processo coronoide não é destacado do osso (estado 0). Na condição derivada o processo coronoide é levemente elevado, se destacando do osso (estado 1). Numa segunda condição derivada o processo coronoide é fortemente destacado do osso e curvado anteriormente (estado 2). Não foi possível observar este caráter em †*Cobtopsis acutus* e †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 85 – Dentário, sínfise: ligamento (0), cartilagem (1), encaixe ósseo até 2/3 (2) ou encaixe ósseo em toda extensão do bico (3). [IC = 0,30; IR = 0,86, Figura 18].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 8]

Na condição primitiva a articulação dos dentários é mantida por ligamentos (estado 0). Em *Adrianichthyidae*, essa articulação é formada por cartilagem e ligamentos (estado 1). Em *Belonidae* a articulação é formada por expansões ósseas intercaladas, que podem terminar antes do final do dentário (estado 2) ou ir até a extremidade anterior (estado 3). Em *Beloninae* o encaixe ósseo segue apenas até metade do dentário, porém *Cololabis saira* não apresenta um alongamento extremado do dentário e por isso o encaixe ósseo vai até o final do osso. Não é possível determinar se a condição em *C. saira* é um paralelo aos outros *Belonidae* ou se a uma redução da porção do dentário onde ocorre apenas ligamento simples. Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 86 – Ângulo-articular, forma: em forma de “T” (0), em forma de barra (1) trapezoidal ou quase triangular (2). [IC = 1; IR =1].

O ângulo articular em Cyprinodontiformes é em forma de “T”(estado 0). Em Adrianichthyidae, o ângulo-articular é reduzido, formando uma pequena barra (estado 1). Nos Exocoetoidei o ângulo-articular é grande e tem a forma trapezoidal ou triangular (estado 2).

Caráter 87 – Ângulo-articular, processo acima do socket de articulação com o quadrado: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,63].

Caráter 88 – Ângulo-articular, contato com o retroarticular: pequena ou nenhuma sobreposição da região posterior do ângulo-articular com a região anterior do retroarticular (0) ou retroarticular todo encaixado no ângulo-articular (1). [IC = 1; IR =1].

O contato entre o retroarticular e o ângulo-articular é restrito a uma pequena zona de contato (estado 0). Nos Exocoetoidei o retroarticular está firmemente encaixado no ângulo-articular (estado 1).

Caráter 89 – Ângulo-articular, coronomeckeliano, posição: interna e anterior no ângulo-articular (0) ou interna e posterior com expansão dorsolateral (1). [IC = 0,20; IR = 0,50].

O coronomeckeliano é um pequeno osso sesamoide, geralmente localizado na face medial do ângulo-articular, próximo a área de articulação com o dentário (estado 0). Na condição derivada, o coronomeckeliano se expande dorsalmente e é descolado para a porção posterior do ângulo-articular (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 90 – Coronomeckeliano, expansão dorsolateral, tamanho: pequeno (0) ou hipertrofiada (1). [IC = 0,16; IR = 0,73, Figura 19].

A expansão dorsolateral serve de área de inserção do ramo dorsal do músculo A2/3, parte que se origina no pré-opérculo e parte que se origina no dermoesfenótico. Na condição primitiva a expansão é pequena (estado 0), e na condição derivada a

expansão é bem evidente e hipertrofiada (estado 1). Não aplicável para as espécies que não apresentam expansão dorsolateral. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 91 – Ângulo-articular, coronomeckeliano, contato com o ângulo-articular: total (0) ou parcial, apenas a região anterior do coronomeckeliano contata a região posterior do ângulo-articular (1). [IC = 1; IR =1].

O coronomeckeliano hipertrofiado geralmente é articulado em toda sua extensão no ângulo-articular (estado 0), porém em *Belonion* o coronomeckeliano substitui o ângulo-articular na formação da borda ventral da órbita e com isso, a articulação entre esses dois ossos é reduzida (estado 1).

Suspensório mandibular:

O suspensório mandibular é composto por sete ossos pares: palatino, ectopterigoide, endopterigoide, quadrado, simplético, metapterigoide e hiomandibular. Este conjunto de ossos é responsável pela movimentação do aparato mandibular. A ligação do suspensório com o aparato mandibular é feita dorsalmente pela articulação do palatino com a maxila e ventralmente pela ligação do quadrado com o ângulo-articular. A articulação entre o suspensório e o neurocrânio é feita anteriormente pelo palatino com o vômer e posteriormente pelo hiomandibular com o esfenótico e pterótico.

Caráter 92 – Palatino, articulação com a maxila: levemente conectado (0), conectado por um denso ligamento (1) ou conectado com auxílio de cartilagem e ligamento (2). [IC = 0,25; IR = 0,76].

[Modificado – Parenti, 2008 car. 5]

O palatino é um osso alongado e pode ou não apresentar uma cartilagem na extremidade anterior. O palatino e maxila podem estar conectados por um pequeno ligamento (estado 0). Em alguns Beloniformes esse ligamento fica mais denso e a conexão mais forte (estado 1) e em algumas espécies de Exocoetidae, além do forte ligamento, existe a formação de cartilagem nas extremidades dos dois ossos (estado 2).

O caráter original contemplava a forma do palatino e o tipo de conexão com a maxila, aqui dividimos o caráter em dois, um para a forma e outro para o tipo de conexão.

Caráter 93 – Região etmoideana, capsula de encaixe do palatino: ausente (0), presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,97, Figura 24].

A extremidade dorsal do palatino se articula com a maxila anteriormente, o nasal dorsalmente e o vômer medialmente. A articulação entre esses ossos é feita por ligamentos (estado 0). Em Belonidae, com a expansão ventral do nasal, estes ossos formam uma capsula para encaixe do palatino (estado 1). Em *Scomberesox* e *Cololabis*, o vômer é recuado e não participa diretamente desta articulação e por isso a capsula não esta completa. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 94 – Palatino, forma da cabeça: bífida (0), côncava (1), laminar (2) ou plana (3). [IC = 0,75; IR = 0,96, Figura 23].

[Modificado – Parenti, 2008 car. 5]

A região de contato do palatino com a maxila e o vômer forma uma cabeça bífida, sendo cada ramo se articulando com um dos ossos (estado 0). Nas condições derivadas, a cabeça medial que se articula com o vômer é perdida e a cabeça de articulação com a maxila pode ser côncava (estado 1), laminar (estado 2) ou plana (estado 3). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 95 – Palatino, dentes: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,33; IR = 0,33].

Caráter 96 – Ectopterigoide: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR =1, Figura 23].

O ectopterigoide é um osso de origem dérmica, que forma a borda antero-ventral do suspensório. Não está presente em Adrianichthyidae (estado 1), e segundo a literatura também não estaria presente nos outros Beloniformes (Parenti, 2008). Porém a sua presença foi constata em Exocoetoidei e Cyprinodontiformes (estado 0). Os relatos de ausência deste osso pode estar a associada a fusão ontogenética que este sofre com o quadrado, como pode ser vista em *Strongylura notata* que em

estágios iniciais de desenvolvimento apresenta uma cartilagem separando os dois ossos. Não foi possível observar este caráter em †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 97 – Ectopterigoide, fusão com o quadrado: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,42].

Na condição primitiva é possível fazer distinção entre o ectopterigoide e o quadrado, pois a fusão não está completa (estado 0), enquanto que na condição derivada a fusão é total e nenhuma sutura é visível (estado 1). Não foi possível observar este caráter em †“*Belone*” *crior* e †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 98 – Endopterigoide: delgado (0), triangular ou subtriangular (1), expandido medialmente, quase em contato com o paraesfenoide (2) ou reduzido (3). [IC = 1; IR = 1, Figura 23].

[Modificado – Meisner, 2001 car. 16]

O endopterigoide é um osso longo e membranoso que reveste a parte medial e ventral da órbita. Na condição primitiva o osso é delgado e laminar (estado 0). Em *Fundulus heteroclitus* e *Cyprinodon macularius* o endopterigoide é um osso grosso e triangular (estado 1). De modo geral, em Exocoetoidei, é um osso laminar e expandido medialmente (estado 2), em alguns casos a expansão interna é tão avançada que o osso entra em contato com o paraesfenoide. No clado formado por *Hemirhamphodon*, *Dermogenys* e *Nomorhamphus* o endopterigoide é extremamente reduzido, sendo visível apenas uma pequena lâmina ou pequenas ossos circulares (estado 3).

No caráter original houve um erro de interpretação, devido à redução do endopterigoide nos Zenarchopteridae, e ao conceito que o ectopterigoide está ausente em Beloniformes, Meisner (2001) interpretou o ectopterigoide como se fosse o endopterigoide.

Não foi possível observar este caráter em †“*Belone*” *crior*, †“*Belone*” *harmati* e †“*Scomberesox*” *licatae*.

Caráter 99 – Endopterigoide, dentes: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0].

Caráter 100 – Metapterigoide: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,50; IR = 0,66, Figura 23].

[Parenti, 2008 car. 9]

O metapterigoide é um osso laminar, ligeiramente retangular que se expande medialmente. Contata anteriormente com o simplético, posteriormente com o pré-opérculo e o hiomandibular e ventralmente com o ramo ventral do pré-opérculo. Este osso é encontrado em todos Beloniformes (estado 0), exceção de Adrianichthyidae (estado 1).

Caráter 101 – Metapterigoide, crista óssea lateral: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,33; IR = 0,91].

Metapterigoide é um dos ossos que servem de origem para o músculo A2/3. Na condição primitiva é um osso plano expandido medialmente (estado 0), enquanto que na condição derivada o osso apresenta duas expansões uma medial e outra lateral (estado 1).

Caráter 102 – Metapterigoide, crista óssea lateral, forma: em crista (0) ou em aba (1). [IC = 0,20; IR = 0,76, Figura 23].

O metapterigoide apresenta uma expansão lateral que aumenta a área de inserção muscular. Na condição primitiva a expansão é uma crista (estado 0). Nas espécies que apresentam as maxilas mais pesadas ou compridas, a expansão lateral do metapterigoide é transformada numa aba, tão grande quando a expansão interna (estado 1).

Caráter 103 – Cartilagem pterigoquadrado, posição: segue entre os ossos palatino e quadrado (0) ou inserida na calha dorsal formada pelo palatino, endopterigoide e ectopterigoide(1). [IC = 0,16; IR = 0,54].

[Modificado – Parenti, 2008 car. 10]

Nos Beloniformes a cartilagem pterigoquadrado se contata dorsalmente com a porção medial e cartilaginosa do pré-frontal e com a cartilagem etmoide. Na condição primitiva a cartilagem pterigoquadrado fica inserida entre os ossos palatino e quadrado, como um sanduiche (estado 0). Na condição derivada a cartilagem repousa

sobre uma calha formada pelos ossos palatino, ectopterigoide e endopterigoide (estado 1). A família Adrianichthyidae, aqui representada pelo gênero *Oryzias*, apresenta a condição primitiva, mas existe uma expansão dorsal da cartilagem que mantém o contato dorsal com as cartilagens do pré-frontal e do mesetmoide.

Caráter 104 – Arco mandibular, hiomandibular, faceta de articulação: duas, espaçadas (0), uma (1) ou duas contínuas (2).

[Modificado – Parenti, 2008 car. 47]

A face dorsal do hiomandibular se articula com a fossa hiomandibular, que é formada pelos ossos esfenótico, pterótico e proótico. A faceta de articulação é revestida por uma grossa cartilagem. Na condição primitiva o hiomandibular possui duas facetas de articulação com o neurocrânio que se encaixam em ossos diferentes e não apresentam continuidade na articulação (estado 0). Na condição derivada a face dorsal do hiomandibular é uma única faceta que se articula como um todo na fossa hiomandibular (estado 1). Em Exocoetoidei, o hiomandibular apresenta duas facetas e o encaixe é contínuo (estado 2) e neste caso a separação entre a faceta anterior e posterior se dá por um entalhe.

O caráter foi modificado para contemplar a diferença entre a cabeça bífida dos Cyprinodontiformes e dos Exocoetoidei. A faceta de articulação encontrada nos Exocoetoidei, apesar de bífida, é mais similar a faceta dos Adrianichthyidae. A fossa do hiomandibular dos Cyprinodontiformes é incompleta, não formando uma parede circunda toda a face dorsal do hiomandibular, e nos Beloniformes é possível ver que em Adrianichthyidae as paredes do esfenótico e pterótico estão mais próximas, quase formando uma fossa completa, condição que é observada nos Exocoetoidei.

Este caráter não foi codificado em *“Scomberesox” licatae*, pois a face dorsal do hiomandibular nos espécimes analisados estava danificada e por isso não foi possível distinguir se havia ou não separação entre a faceta de articulação anterior e posterior.

Caráter 105 – Arco mandibular, hiomandibular, processo posterodorsal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,11; IR = 0,80].

Na condição primitiva a margem posterodorsal se encaixa totalmente na fossa hiomandibular (estado 0). Na condição derivada a face posterodorsal do hiomandibular apresenta um processo uncinado que fica externo a fossa hiomandibular (estado 1).

Caráter 106 – Musculatura, *adductor mandibulae*, ramo AωQ, origem: quadrado (0), simplético (1) ou simplético e endopterigoide (2). [IC = 1; IR =1].

[Adaptado – Hertwig, 2008 car. 49]

O ramo AωQ do músculo adductor mandibulae segue ventralmente ligando os ossos mediais do suspensório com o ângulo-articular. Na condição primitiva o ramo se origina no quadrado (estado 0). Nos Exocoetoidei existem duas condições derivadas, uma mais geral onde a origem é no simplético (estado 1) e outra mais específica na família Belonidae que o músculo se origina do simplético e endopterigoide (estado 2).

Caráter 107 – Maxila e dentário, ligamento premaxillo-mandibulare, conexão: ligado principalmente na pré-maxilar (0) ou ligado principalmente na maxila (1). [IC = 1; IR =1].

[Hertwig, 2008 car. 76]

O ligamento maxillo-dentário é um pequeno feixe que conecta a face lateral do dentário com a face medial do maxilar superior. Na condição primitiva o ligamento esta conectado principalmente no pré-maxilar (estado 0), enquanto que na condição derivada a ligação é com a maxila (estado 1).

Caráter 108 – Dentário, processo coronoide, ligamento premaxillo-mandibulare, cartilagem: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,33; IR = 0,88, Figura 23].

Caráter 109 – Maxila, ligamento premaxillo-maxillare: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR =1].

[Hertwig, 2008 car. 75]

A ligação entre o pré-maxilar e a maxila nos Cyprinodontiformes se dá por um ligamento cruzado (estado 0). Nos Beloniformes a conexão entre a pré-maxilar e a

maxila é intermediada por um denso tecido conjuntivo (1), homólogo ao ligamento premaxillo-maxillare (Hertwig, 2008; Werneburg & Hertwig, 2009).

Caráter 110 – Dentário, ligamento lacrimal-mandibular: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR =1].

[Modificado – Dyer e Chernoff, 1996 car. 31; Parenti, 2008 car. 11]

O ligamento lacrimal-mandibulare conecta o ângulo-articular com a margem ventro-medial do lacrimal. Dyer e Chernoff (1996) sugeriram que este ligamento e o tendão A1 lacrimal dos Atheriniformes e alguns Cyprinodontiformes seriam homólogos. O ligamento está presente em todos Beloniformes examinados (estado 0), a exceção de *Oryzias* (estado 1). A ausência deste ligamento foi sugerida como sinapomorfia para os Adrianichthyidae por Parenti (2008).

Série opercular

A série opercular é formada por quatro ossos pares o interopérculo, subopérculo, pré-opérculo e opérculo. O interopérculo é um osso laminar que contata anteriormente o retroarticular, medialmente o ceratohial anterior e lateralmente o pré-opérculo. O subopérculo lateralmente contata a margem ventral do opérculo e anteriormente o interopérculo. O pré-opérculo é o osso mais complexo da série, fazendo contato com três ossos do suspensório metapterigoide, simplético e hiomandibular e apresenta dois ramos de canais sensoriais.

Caráter 111 – Opérculo, tamanho: grande (0) ou pequeno (1). [IC = 0,09; IR = 0,75, Figura 23].

[Dasilao & Sasaki, 1998 car. 29; Meisner, 2001 car. 15]

O opérculo foi considerado grande quando a margem dorsal quase contata a margem lateral do pterótico (estado 0) e pequeno quando não ultrapassa a linha média do hiomandibular (estado 1).

Caráter 112 – Série opercular, opérculo, margem posterior: lisa (0) ou serrada (1). [IC = 0,33; IR = 0,33, Figura 23].

Arco Hioide

O arco hioide é formado por três ossos pares o hipo-hial, e os ceratohiais anterior e posterior e um osso ímpar o basi-hial, que serve de ligação entre as duas metades do arco. O Basi-hial conecta o arco hioide com o arco branquial e apresentam uma grande cartilagem oval na sua extremidade anterior. O hipo-hial nos Beloniformes é único e ventral e não articula com os raios branquiostégios. Os ceratohial anterior e posterior se conectam através de uma ponte óssea. O ceratohial anterior sustenta a maioria dos raios branquiostégios (entre 2 e 14 raios), enquanto que o ceratohial posterior sustenta até quatro raios branquiostégios e conecta o arco hioide com a série opercular.

Caráter 113 – Hipo-hial dorsal: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 25].

[Rosen e Parenti, 1981 pag.16]

O hipo-hial é composto por dois ossos um dorsal e outro ventral (estado 0). Nos Beloniformes, a porção dorsal é perdida (estado 1).

Caráter 114 – Hipo-hial, porção posterior, forma: curta e estreita (0), larga e confluyente com o ceratohial anterior (1), em forma de gancho (2). [IC = 0,40; IR = 0,85, Figura 25].

[Modificado – Parenti, 2008 car. 49]

O ceratohial anterior apresenta um desnível entre a extremidade anterior e o restante do osso. Na condição primitiva o hipo-hial é curto e estreito e a curvatura do ceratohial é visível (estado 0). Na condição derivada a porção posterior do hipo-hial é longa e larga preenchendo a curvatura do ceratohial (estado 1) e por isso o osso tem o aspecto de uma barra. Numa segunda condição derivada, o hipo-hial apesar de alcançar a porção mais larga do ceratohial anterior, tem uma curvatura para a região anterior e apresenta uma abertura na porção central do osso, conferindo um aspecto de gancho (estado 2). Não foi possível observar este caráter em †*Cobitopsis acutus*, †*“Scomberesox” licatae* e †*“Belone” crior*.

Caráter 115 – Ceratohial anterior, forma: apresenta uma curvatura abrupta (0) ou sofre um estreitamento gradual da porção anterior para a posterior (1). [IC = 0,25; IR = 0,91, Figura 25].

O desnível entre a extremidade anterior do ceratohial anterior e a porção posterior pode ser abrupto, formando uma grande curvatura próximo a porção média do osso (estado 0) ou pode ser um estreitamento gradual (estado 1).

Caráter 116 – Ceratohial anterior, raios branquiostégios, quantidade: até cinco raios (0), entre 6 e 9 raios (1) e mais do que 10 raios (2). [IC = 0,13; IR = 0,53].

[Adaptado – Rosen e Parenti, 1981 pag. 16]

Na condição primitiva descrita por Rosen e Parenti (1981) o ceratohial anterior suportava até três raios branquiostégios, mas nos espécimes examinados neste estudo a menor quantidade de raios foram dois nas espécies de *Belonion* e quatro em *Fundulus heteroclitus* e *Oryzias matanensis*. A interpretação dos estados neste estudo leva em consideração a quantidade de raios e a sua distribuição. Foi definida como condição primitiva a presença de até cinco raios concentrados na região mais central do ceratohial anterior (estado 0). Na condição derivada os raios se estendem até a região posterior do ceratohial anterior e a quantidade variou entre seis e nove raios (estado 1). Numa segunda condição derivada, os raios se estendem nas porções posterior e anterior, com mais do que dez raios, podendo apresentar raios flutuantes na região onde o ceratohial anterior é mais estreito (estado 2).

Nos Beloniformes, Rosen (1964) interpretou que o aumento no número de raios branquiostégios estava diretamente relacionado ao aumento do tamanho do aparato mandibular. Nosso resultado mostra um cenário diferente, onde há um aumento do número de raios independente do tamanho do aparato mandibular. Algumas espécies de peixes-voadores que apresentam a contagem de raios alta e não apresentam o aparato mandibular aumentado em nenhuma fase de desenvolvimento (e.g. *Cypselurus melanurus* -12 raios e *Hirundichthys marginatus* – 11 raios).

Caráter 117 – Ceratohial posterior, raios branquiostégios, quantidade: 1 (0), 3 (1), 2 (2) ou 4 (3). [IC = 0,17; IR = 0,65, Figura 25].

Na condição primitiva apenas um raio branquiostégio se articula com o ceratohial posterior (estado 0). Na condição mais geral, três raios estavam articulados com o ceratohial posterior (estado 1). As outras duas condições observadas mostram tendências contrárias, porém causadas pelo mesmo motivo: o tamanho do osso. A primeira tendência é a redução do tamanho do ceratohial posterior e consequente redução no número de raios de três raios para dois raios (estado 2), que ocorre principalmente nas espécies de pequeno porte da família Zenarchopteridae e em algumas espécies de Exocoetidae. A tendência à redução continua dentro de Exocoetidae e as espécies mais derivadas apresentam apenas um raio branquiostégio.

No sentido contrário, Belonidae mostra a tendência a aumentar o tamanho do ceratohial posterior e consequente aumento o número de raios branquiostégios de três para quatro. Portanto, a quantidade de raios articulados com o ceratohial posterior depende do tamanho da estrutura, contrário ao observado para o ceratohial anterior, onde na ausência de espaço no osso é compensada com aumento no número de raios flutuantes. Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 118 – Inter-hial: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR =1].

[Rosen e Parenti, 1981 pag. 17]

A ausência do osso inter-hial (estado 1) foi proposta como sinapomorfia para os Beloniformes por Rosen e Parenti (1981). Não foi evidenciado a presença do inter-hial nos Beloniformes, a exceção de um exemplar de *Strongylura strongylura* (UMMZ 241631) que apresentava um resquício ósseo na posição onde seria o osso inter-hial. Outros exemplares desta espécie foram observados e nenhum apresentou a mesma condição.

Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 119 – Urohial, tamanho: grande, quase alcança a margem posterior do 5º ceratofaríngeal (0), pequeno, alcança o início do 5º ceratofaríngeal (1). [IC = 0,25; IR = 0,57].

Não foi possível observar este caráter nos fósseis

Arco Branquial

O arco branquial é composto por quatro conjuntos de ossos: basibranquial, ceratobranquial, epibranquial, e placas faríngeas. Beloniformes possuem três basibranquiais, estas ossos ímpares são centrais no arco branquial e ligam ventralmente as metades do arco. Ao lado de cada basibranquial é encontrado um par de ceratobranquiais, no total são quatro pares que formam a parede ventral do arco branquial. Cada par de ceratobranquiais está articulado dorsalmente com um par de epibranquiais. Os epibranquiais dos Beloniformes são reduzidos a pequenas barras que se conectam com as placas faríngeas.

O aparato faringeal dos Beloniformes apresenta quatro placas faríngeas: a segunda, terceira, quarta e a quinta. A segunda é a menor e mais anterior das placas que estão presentes em todas as famílias. A terceira placa não é fusionada em *Adrianichthyidae*, *Belonidae* e *Exocoetidae* e fusionada em “*Hemiramphidae*” e *Zenarchopteridae*. Os processos anteriores da segunda e da terceira placa faríngea se articulam com uma fossa no proótico em *Hemiramphidae*, *Exocoetidae* e parte de *Zenarchopteridae*. Em *Belonidae* e *Scomberesocidae* o processo se articula com abas ou reentrâncias na superfície do proótico. A quarta placa é extremamente reduzida em *Belonidae* e ausente nas demais famílias. A quinta placa é fusionada em uma placa grande medial.

Caráter 120 – Cartilagem intercual: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,33; IR = 0,66].

[Rosen e Parenti, 1981 pag. 17]

Na condição primitiva o epibranquial se conecta as placas faríngeas através de pequenas cartilagens chamadas “cartilagem intercual” (estado 0). Nos Beloniformes não houve evidência da presença desta cartilagem (estado 1), a exceção de *Exocoetus* spp. e *Prognichthys gibbifrons*.

Caráter 121 – Ceratobranquiais, rastros branquiais, distribuição: na parte lateral e medial (0) ou somente na parte lateral (1). [IC = 0,50; IR = 0,97].

Os rastros branquiais estão distribuídos igualmente na porção medial e lateral do ceratobranquial (estado 0). Nas subfamílias *Strongylurinae* e *Potamorrhaphinae* há uma redução na quantidade de rastros branquiais e somente os rastros distribuídos na

face lateral do ceratobranquial estão presentes (estado 1). A redução ocorreu paralelamente em *Hemirhamphodon pogognathus*.

Foram encontrados três formas de rastros branquiais nos Beloniformes alongados, achatados e placas. Todas as formas possuem pequenos dentes cônicos na superfície. Os rastros alongados e achatados só foram encontrados sobre o ceratobranquial, enquanto que os rastros em placa podem cobrir o ceratobranquial, o hipo-hial e o basi-hial. Mais do que uma forma de rastro foi encontrada simultaneamente em alguns espécimes analisados. O clado formado por Strongylurinae e Potamorrhaphinae apresentou uma redução na composição dos rastros branquiais e possuindo apenas rastros em forma de placa, por outro lado, Beloninae possui somente rastros alongados e achatados e Platybeloninae apresenta rastros de todas as formas.

Caráter 122 – Rastros branquiais alongados: presente (0) ou ausentes (1). [IC = 0,50; IR = 0,97, Figura 26].

[Boughton et al., 1991 car. 3; Lovejoy, 2000 car. 3; Lovejoy & Collette, 2001 car. 3]

Ver descrição do Caráter 121.

Caráter 123 – Rastros branquiais achatados: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,14; IR = 0,86, Figura 26].

[Modificado – Meisner, 2001 car. 13]

Ver descrição do Caráter 121.

Caráter 124 – Rastros branquiais em placa, ceratobranquial: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,90, Figura 26].

Ver descrição do Caráter 121.

Caráter 125 – Rastros branquiais em placa, basibranchial: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,70, Figura 26].

Ver descrição do Caráter 121.

Caráter 126 – Rastros branquiais em placa, hipohial: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,90, Figura 26].

Ver descrição do Caráter 121.

Caráter 127 – Ceratobranquial, epífises: simples (0) ou complexa (1). [IC = 1; IR =1].

[Parenti, 2008 car. 3]

A conexão entre o ceratobranquial e o epibrânquial é feita por um tecido cartilaginoso. Esta cartilagem por ser tubular (estado 0) ou ramificada e complexa (estado 1).

Caráter 128 – Segunda placa faríngea: ausente ou reduzida (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,66].

[Boughton et al., 1991 car. 20; Lovejoy, 2000 car. 19; Lovejoy & Collette, 2001 car. 14]

A segunda placa faríngea está ausente em *Oryzias* spp., *Fundulopanchax gardneri* e *Cyprinodon macularius* (estado 0). Nos Exocoetoidei a segunda placa esta sempre presente (estado 1). A face ventral da placa é coberta de dentes (exceto em *Xenentodon*) que são cônicos em Scomberocidae e tricuspídados em Exocoetoidea.

Caráter 129 – Segunda placa faríngea, dentes: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,50; IR = 0,83].

Ver descrição do Caráter 128.

Caráter 130 – Segunda placa faríngea, dentes: unicuspidado (0) ou tricuspíidado (1).

[Aschliman et al., 2005 car. 36]

Ver descrição do Caráter 128.

Caráter 131 – Terceira placa faríngea, articulação: separadas (0), juntas (1) ou fusionadas (2). [IC = 0,50; IR = 0,92, Figura 27].

[Collette et al., 1984 car. B; Lovejoy, 2000 car. 26; Aschliman et al., 2005 car. 15; Dasilao & Sasaki, 1998 car. 1 e 34]

A terceira placa faríngea é consideravelmente maior que a segunda placa. Em Belonidae, Adrianichthyidae e nos Cyprinodontiformes as placas estão separadas

(estado 0). Em Exocoetidae as placas são separadas, mas os lados se encontram unidos medialmente (estado 1). Em “Hemirhamphidae” e Zenarchopteridae as placas são fusionadas (estado 2), razão que agrupou as duas famílias até a publicação das primeiras análises moleculares. A fusão das placas nestes grupos ocorreu de forma independente. As placas apresentam diferenças morfológicas bem marcantes, tanto no formato como na distribuição dos dentes. Outra evidência é o estágio de fusão que é mais completa em Hemiramphidae do que em Zenarchopteridae.

Caráter 132 – Terceira placa faríngea, expansão óssea posterior: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1].

Caráter 133 – Terceira placa faríngea, processo anterior: fino e curto (0), robusto (1) ou fino e longo (2). [IC = 0,14; IR = 0,73, Figura 27].

Caráter 134 – Quarta placa faríngea: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,20; IR = 0,90, Figura 27, Figura 28].

A quarta placa faríngea é a menor das quatro placas encontradas nos Beloniformes. Quando presente esta placa fica articulada, quase fusionada, com a terceira placa faríngea. Esta presente na grande maioria de belonídeos (estado 0) e ausente em *Belonion*, *Xenentodon* e nas outras famílias de Beloniformes (estado 1).

Caráter 135 – Quinta placa faríngea, dentes: diferentes (0) ou todos iguais (1). [IC = 0,25; IR = 0,72].

Caráter 136 – Quinta placa faríngea, dentes posteriores, forma: curvo e comprimido (0), tricúspides (1), cônicos (2) ou espatulados (3). [IC = 0,60; IR = 0,93].

Os dentes da última série da quinta placa faríngea variou em forma e tamanho. Na condição primitiva os dentes são grandes, curvados anteriormente e comprimidos lateralmente (estado 0). Na primeira condição derivada observada os dentes são tricuspídeos (estado 1). Numa segunda condição derivada os dentes são perfeitamente cônicos (estado 2) e numa terceira condição os dentes são espatulados (estado 3). Aschliman et al., (2005) propuseram um caráter que interpretou o estado 3

como o desgaste do dente do estado 1. Mas a morfologia do dente não varia apenas na forma da face de oclusão, o dente espatulado apresenta uma forte curvatura no sentido labio-lingual que dá o aspecto côncavo ao dente, que não está presente nos dentes tricuspídeos.

Caráter 137 – Quinta placa faríngea, dentes, direção: posterior (0), posterior com a série posterior curvada anteriormente (1) anterior (2), série posterior reta (3). [IC = 0,23; IR = 0,75, Figura 29].

Caráter 138 – Quinta placa faríngea, articulação: separadas (0) ou fusionadas (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 29].

A quinta placa faríngea forma a parede ventral do aparato faríngeo. Em *Adrianichthyidae* e *Cyprinodontiformes* é formada por duas placas (estado 0), enquanto que em *Exocoetoidei* ocorre a fusão em uma única placa (estado 1).

Caráter 139 – Quinta placa faríngea, forma: triangular com a margem posterior reta ou levemente côncava (0), oval (1) ou triangular com a margem posterior convexa (2). [IC = 0,40; IR = 0,82, Figura 29].

A quinta placa faríngea tem a forma triangular ou subtriangular. Na condição primitiva a margem posterior é reta ou levemente côncava (estado 0). Na condição derivada a placa é oval (estado 1). Numa segunda condição derivada a placa tem a margem posterior convexa (estado 2).

Caráter 140 – Quinta placa faríngea, comprimento e largura: curta e larga (0), longa e estreita (1) ou igual ou sub-igual. [IC = 0,66; IR = 0,97].

Em *Adrianichthyidae* e *Zenarchopteridae* a quinta faríngea apresenta a largura maior que o comprimento (estado 0). Em *Belonidae* a medida que ocorre o alongamento do corpo a placa fica cada vez mais fina e longa (estado 1). Nas espécies não tão alongadas a placa apresenta o mesmo comprimento e largura (estado 2), como em *Hemiramphidae*, *Exocoetidae*, *Belonion*, e *Potamorhaphis*.

Caráter 141 – Quinta placa faríngea, curvatura da face dorsal: reta (0), em V (1) ou em U (2). [IC = 0,16; IR = 0,64, Figura 29].

Caráter 142 – Quinta placa faríngea, quilhas ventrais: anterior ausente e posterior fraca (0), anterior fraca e posterior desenvolvida (1), ambas desenvolvidas (2), anterior fraca e posterior ausente (3) ou ambas ausentes (4). [IC = 0,36; IR = 0,81, Figura 29].

Caráter 143 – Quinta placa faríngea, processo ósseo posterior: dois (0) ou um (1). [IC = 0,50; IR = 0,75, Figura 29].

Os processos ósseos da quinta placa são responsáveis pela inserção da musculatura que se origina no neurocrânio. Geralmente, é encontrado um processo em cada lateral da placa (estado 0), em *Xenentodon* com a redução na espessura da placa é encontrado apenas um processo medial (estado 1). De um modo geral, os processos são direcionados para a região dorsal e são mais finos nas extremidades em relação à base. Em Belonidae estes processos são ventrais em relação à região dentada da placa, logo os processos são expandidos ventralmente. A expansão ventral dos processos nos belonídeos variou em tamanho e forma e podem ou não estar ligados por uma crista óssea.

Caráter 144 – Quinta placa faríngea, processo ósseo posterior, direção: expandido latero-dorsalmente (0) ou ventralmente (1). [IC = 0,25; IR = 0,90, Figura 30].

Ver descrição do Caráter 143.

Caráter 145 – Quinta placa faríngea, processo ósseo posterior, cristas: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 29].

Ver descrição do Caráter 143.

Caráter 146 – Quinta placa faríngea, processo ósseo posterior, forma: porção distal côncava (0), expandida lateralmente (1), em lâmina (2) ou em ponta (3). [IC = 0,30; IR = 0,82, Figura 29, Figura 30].

Ver descrição do Caráter 143.

Caráter 147 – Quinta placa faríngea, processo ósseo posterior, comprimento: curta (0), longa (1) ou reduzida (2). [IC = 0,40; IR = 0,89, Figura 30].

Ver descrição do Caráter 143.

Caráter 148 – Quinta placa faríngea, processo ósseo posterior, espessura: fino (0) ou robusto (1). [IC = 0,14; IR = 0,80, Figura 30].

Ver descrição do Caráter 143.

Caráter 149 – Primeiro epibrânquial, tamanho: pequeno, mesmo tamanho ou menor que o quarto epibrânquial (0) ou grande, maior que todos os outros epibrânquiais (1). [IC = 0,33; IR = 0,85, Figura 27].

[Meisner, 2001 car. 8]

Em Exocoetoidei são encontrados quatro pares de epibrânquiais, em ordem de tamanho, o primeiro é o maior, seguido pelo quarto e então o segundo e terceiro (estado 1). Zenarchopteridae é exceção dentre os Exocoetoidei e apresenta a ordem de tamanho similar à encontrada nos Cyprinodontiformes, onde o quarto epibrânquial é o maior, seguido pelo primeiro (estado 0). O terceiro epibrânquial é o mais reduzido dos epibrânquiais, porém *Pseudotylorus* perdeu completamente este epibrânquial.

Os epibrânquiais articulam lateralmente com o ceratobranquial e medialmente com as placas faríngeas. Dorsalmente, uma complexa rede de músculos e ligamentos prende o arco branquial ao neurocrânio e parte desta rede se insere nos epibrânquiais. De um modo geral, a extremidade anterior do primeiro epibrânquial está direcionada medialmente.

Os epibrânquiais têm a forma de falanges, mas o primeiro e o quarto podem apresentar expansões no ramo posterior. No primeiro epibrânquial a expansão tem a forma de um tubo onde se insere os filamentos branquiais. No quarto epibrânquial a expansão é alargada e aumenta a superfície de articulação com a terceira placa faríngea. Em *Xenentodon* e algumas espécies de Zenarchopteridae o ramo posterior do quarto epibrânquial é reduzido a uma ponta em forma de agulha.

Caráter 150 – Primeiro epibrânquial, direção: anterior (0) ou medial (1). [IC = 0,25; IR = 0,62, Figura 27].

Ver descrição do Caráter 149.

Caráter 151 – Primeiro epibrânquial, forma: falange levemente alargada posteriormente (0) ou falange muito alargada posteriormente (1). [IC = 0,16; IR = 0,82].

Ver descrição do Caráter 149.

Caráter 152 – Terceiro epibrânquial: presente (0) ou ausente (1). [IC = 1; IR =1].

Ver descrição do Caráter 149.

Caráter 153 – Segundo e terceiro epibrânquial, tamanho: similar ao dos outros (0) ou menor (1). [IC = 0,20; IR = 0,71, Figura 27].

Ver descrição do Caráter 149.

Caráter 154 – Quarto epibrânquial, faceta de articulação com o terceiro placa faríngea: fracamente expandido (0), grandemente expandido (1) ou em forma de agulha (2). [IC = 0,40; IR = 0,78, Figura 27].

Ver descrição do Caráter 149.

Esqueleto axial

O esqueleto axial é composto pelas vértebras, costelas pleurais e epipleurais. Os Beloniformes podem apresentar entre 27 e 97 vértebras totais, sendo a família Adrianichthyidae com menor intervalo (27 a 32) e Belonidae com o maior intervalo (51 a 97). Exocoetidae, “Hemiramphidae” e Zenarchopteridae apresentam valores intermediários variando entre 38 e 52 vértebras totais.

Caráter 155 – Vértebras, contagem: até 36 (0), entre 38 e 49 (1), 51 até 65 (2), 61 até 77 (3), 74 até 88 (4) ou acima de 90 (5). [IC = 0,27; IR = 0,75].

Caráter 156 – Vértebras, primeiro espinho neural: não alcança o processo posterior do supraoccipital (0) ou encaixado no meio do processo do supraoccipital (1). [IC = 1; IR =1].

Nos Beloniformes o processo dorsal do primeiro espinho neural é uma lâmina orientada antero-posteriormente. Na condição primitiva o processo não alcança o processo posterior do supraoccipital (estado 0). Em *Potamorrhaphis* e *Belonion* o primeiro espinho é aumentado anteriormente e se encaixa no processo posterior do supraoccipital (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 157 – Vértebras, arco neural, primeira vértebra, expansão lateral: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,16; IR = 0,44, Figura 31].

Na condição primitiva a parede do arco neural é plana (estado 0). Na condição derivada a parede apresenta uma expansão que liga o espinho neural a face dorsal da parapófise (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 158 – Vértebras, parapófises, primeira vértebra: ausente ou reduzida (0) ou presente (1). [IC = 0,33; IR = 0,89, Figura 15, Figura 31].

[Parenti, 2008 car. 59]

Na condição primitiva a parapófise da primeira vértebra (=processo transversal, Parenti, 2008) é reduzida ou ausente (estado 0). Em Scomberocoidae a primeira vértebra já apresenta a parapófise completamente formada (estado 1). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 159 – Vértebras, parapófises, forma: triangular, em ponta (0) ou bifurcada (1). [IC = 0,50; IR = 0,66].

Caráter 160 – Vértebras, parapófises, direção em vista dorsal: anterior (0), posterior (1) ou reta (2). [IC = 0,18; IR = 0,76].

Caráter 161 – Vértebras, parapófises, direção em vista anterior: lateral (0) ou ventral (1). [IC = 0,12; IR = 0,53].

Caráter 162 – Vértebras, primeira costela, inserção: na segunda (0), na terceira (1) ou a partir da quarta (2) vértebra. [IC = 0,20; IR = 0,61].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 58]

Cintura peitoral

Caráter 163 – Cleitro, inserção: na 1ª vértebra (0), no basioccipital (1), na 2ª (2), na 3ª (3) ou na 4ª vértebra (4). [IC = 0,21; IR = 0,67, Figura 15].

Na condição primitiva o cleitro se articula com a primeira vértebra (estado 0). Nos Exocoetidae, *Oryzias latipes* e *Cyprinodon macularius* a inserção ocorre no basioccipital (estado 1). Em Zenarchopteridae e algumas espécies de “Hemiramphidae” a inserção ocorre na segunda vértebra (estado 2). Em Belonidae a inserção ocorre mais posteriormente, sempre após a segunda vértebra. Em Potamorrhaphinae e Strongylurinae inserção na 3ª vértebra (estado 3). Algumas espécies de Strongylurinae a inserção é mais posterior na quarta vértebra (estado 4).

Caráter 164 – Nadadeira peitoral, raios, tamanho: até 25% CP (0), 25 até 35% CP (1), 40 até 60% (2) ou 60 até 80% CP (3). [IC = 0,75; IR = 0,90, Figura 32].

[Modificado – Nichols e Breder, 1928 ; Parin, 1961 pag. 60; Collette et al., 1984 car. 2-8; Dasilao e Sasaki, 1998 car. 16 e 28; Aschliman et al., car 4]

Nichols e Breder (1928) e os demais autores que utilizaram este caráter nomeavam os estados em normais, aumentadas e muito aumentadas, sem oferecer uma referência do qual seria a diferença entre as duas condições derivadas observadas. Aqui seguimos a divisão dos estados proposta por Parin (1961), que utiliza o tamanho corporal como referência de tamanho, o mesmo modelo foi seguido para o tamanho das nadadeiras pélvicas.

Caráter 165 – Pós-temporal, expansão dorsal: comprida e fina (0), larga como uma asa (1), ou estreito e reduzido (2). [IC = 0,18; IR = 0,75, Figura 16].

[Modificado – Meisner, 2001 car. 18; Parenti, 2008 car. 14]

O posttemporal é composto por um processo dorsal que liga o supracleitro ao epoccipital e um processo ventral de onde se origina o ligamento de Baudelot. O caráter original englobava os dois processo. O processo dorsal esta presente em todos Beloniformes, exceção de *Belonion* que perdeu o osso posttemporal. No entanto, o processo ventral foi perdido em diversos grupos paralelamente.

Na condição primitiva o posttemporal é comprido e fino (estado 0). Na condição derivada o processo se expande lateralmente, similar a uma asa ou folha (estado 1). Numa segunda condição derivada o processo fica mais fino, similar a uma agulha ou bastante reduzido quase filiforme (estado 2). Não foi possível observar este caráter nos fósseis.

Caráter 166 – Pós-temporal, processo ventral: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,16; IR = 0,82, Figura 16].

[Modificado – Meisner, 2001 car. 18; Parenti, 2008 car. 14]

Ver descrição do Caráter 165.

Caráter 167 – Supracleitro: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,50; IR = 0,91].

[Parenti, 2008 car. 13]

Nos beloniformes o supracleitro é reduzido um pequeno disco que fica inserido entre o posttemporal e o cleitro (estado 0). Em *Oryzias*, *Belonion* e *Potamorrhaphis* o supracleitro foi perdido (estado 1).

Caráter 168 – Supracleitro, articulação com o pós-temporal: ligado na extremidade posterior (0) ou no meio do osso. [IC = 0,50; IR = 0,83, Figura 15].

[Parin, 1961 pag. 60; Dasilao e Sasaki, 1998 car. 33]

Caráter 169 – Cleitro, porção superior: sólida (0) ou porosa (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 15].

Caráter 170 – Cleitro, porção ventral: confluyente com o coracoide (0) ou avançado ventralmente (1). [IC = 0,25; IR = 0,83].

Na condição primitiva o cleitro apresenta uma curvatura na linha média e a metade mais ventral é anteriormente direcionada (estado 0). Na condição derivada o cleitro não apresenta essa curvatura e segue ventralmente, formando uma linha ortogonal no nível da articulação com o coracóide. A condição derivada é mais comum nos gêneros de água doce como *Belonion*, *Potamorrhaphis*, *Hemirhamphodon* e *Zenarchopterus*.

Caráter 171 – Coracoide, ramo ventral, comprimento: longo (0) ou curto (1). [IC = 0,12; IR = 0,65].

O ramo ventral foi considerado longo sempre que era maior que o ramo dorsal (estado 0) ou curto quando era menor (estado 1).

Caráter 172 – Escápula, direção dos radiais: posterior (0) ou dorsal (1). [IC = 0,33; IR = 0,81].

Caráter 173 – Escápula, radiais, fusão: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,87].

[Dasilao e Sasaki, 1998 car. 22]

Caráter 174 – Escápula, radiais, posição: dorsal (0) ou ventral (1). [IC = 0,50; IR = 0,87].

[Meisner, 2001 car. 19]

Cintura pélvica

Caráter 175 – Nadadeira pélvica, processo lateral, articulação: até a oitava costela (0), entre a 11 e 17ª (1), entre a 19 e 29ª (2) ou acima da 31ª costela (3). [IC = 0,23; IR = 0,68].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 64]

Caráter 176 – Nadadeira pélvica, raios, tamanho: até 12% CP (0), 14 até 20% CP (1) ou acima de 25% CP. [IC = 1; IR = 1, Figura 32]

[Modificado – Parin, 1961 pag. 62; Collette et al., 1984 car. 10; Dasilao e Sasaki, 1998 car. 31]

Ver descrição do Caráter 164.

Caráter 177 – Nadadeira pélvica, processo mediano: Junto (0), ou separado (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 32]

[Stiassny, 1990 car. 14]

Caráter 178 – Nadadeira pélvica, processo lateral, forma: pequeno processo (0), expandido lateralmente, similar a um asa (1), similar a uma agulha (2) e em lâmina (3). [IC = 0,16; IR = 0,70].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 62]

Caráter 179 – Nadadeira pélvica, processo isquiático, expansão anterior: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,10; IR = 0,64].

[Stiassny, 1990 car. 13 =processo anteromedial]

Caráter 180 – Nadadeira pélvica, processo isquiático, expansão mediana: única (0), dupla (1), ausente (2). [IC = 0,22; IR = 0,83].

[Adaptado – Meisner, 2008 car. 13 = expansão medioventral]

Nadadeira dorsal

Caráter 181 – Nadadeira dorsal, origem, posição: atrás (0), à frente (1) ou oposta à nadadeira anal (2). [IC = 0,10; IR = 0,66, Figura 33].

[Adaptado – Meisner, 2001 car. 28]

A nadadeira dorsal foi considerada posterior a nadadeira anal quando estava pelo menos duas vértebras atrás (estado 0). O mesmo foi considerado na situação oposta, quando a dorsal estava à frente da anal pelo menos duas vértebras (estado 1). As nadadeiras foram consideradas opostas quando estavam na altura da mesma vértebra ou com até uma vértebra de diferença em qualquer direção (estado 2).

Caráter 182 – Nadadeira dorsal, primeiro pterigióforo, forma: processo ventral presente e processo anterodorsal pouco desenvolvido (0), processo ventral reduzido e processo anterodorsal desenvolvido (1), ambos os processos bem desenvolvidos (2), ambos os processos reduzidos (3). [IC = 0,18; IR = 0,66, Figura 34].

[Adaptado – Meisner, 2001 car. 23]

O primeiro pterigióforo apresenta dois processos um ventral e outro dorsal. O ventral fica inserido entre os espinhos neurais das vértebras, enquanto que o dorsal corre logo abaixo da pele. A família Belonidae mostrou uma tendência à redução do processo ventral e expansão anterior do processo dorsal (estado 1). *Potamorrhaphis* e *Belonion* sofreram a perda de ambos os processos (estado 3).

Caráter 183 – Nadadeira dorsal, raios, quantidade: 5 até 12 (0), 11 até 18 (1), 16 até 22 (2), 20 até 28 (3) e 27 até 43 (4). [IC = 0,30; IR = 0,73].

A condição do estado 1 é mais geral dentro dos Beloniformes, e paralelamente diversos eventos de aumento e redução no número de raios foi observado na evolução deste caráter. Em Belonidae a tendência foi o aumento da quantidade de raios, tanto na dorsal como na anal. As espécies que apresentam mais do que vinte raios na dorsal são em geral espécies de grande porte, a exceção de *Potamorrhaphis*, neste gênero o aumento exagerado no número de raios pode ser uma forma de compensar a diminuição das nadadeiras peitorais e caudal.

Caráter 184 – Nadadeira dorsal e anal, pínulas: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 33].

[Collette et al., 1984 pag. 350]

Caráter 185 – Nadadeira dorsal, lobo posterior, coloração negra em juvenis: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 1].

[Collette et al., 1984 car. ; Boughton et al., 1991 car. 4; Lovejoy, 2000 car. 4]

Os jovens de *Ablennes* e *Tylosurus* são caracterizados por apresentar uma macha grande escura no lobo posterior da nadadeira dorsal (estado 1). Apenas *Ablennes* retêm o lobo posterior na vida adulta (Collette et al., 1984).

Nadadeira caudal

Caráter 186 – Pedúnculo caudal, forma: comprimido (0) ou deprimido (1). [IC = 0,33; IR = 0,81, Figura 33].

O pedúnculo caudal é comprimido na maioria das espécies de Belonidae (estado 0). Em *Platybelone* e *Pseudotylorus* o pedúnculo é deprimido (estado 1). A formação do pedúnculo caudal deprimido nestes dois gêneros não é homóloga.

Caráter 187 – Pedúnculo caudal, quilha: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,76, Figura 33, Figura 33].

Caráter 188 – Nadadeira caudal, forma: recortada ou reta (0), forçada (1), fortemente forçada (2) ou redonda (3). [IC = 0,23; IR = 0,84, Figura 33].

[Adaptado – Boughton et al., 1991 car. 17; Lovejoy, 2000 car. 16; Meisner, 2001 car. 24; Lovejoy et al., 2004 car. 13; Parenti, 2008 car. 72]

As espécies de água doce ou mais letárgicas apresentam a nadadeira caudal reta (estado 0) ou no caso de *Potamorrhaphis* e *Belonion*, arredondada (estado 3). A forma mais geral foi a nadadeira forçada, sempre com o lobo inferior levemente maior que o superior (estado 1). Nas espécies oceânicas e em Exocoetidae, ocorre uma condição derivada mais extrema, onde os lobos são fortemente forçados (estado 2).

Caráter 189 – Nadadeira caudal, vértebra pré-ural, espinho neural e hemal: pouco (0), ou muito inclinados (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 35].

Os espinhos hemais e neurais da região caudal são levemente inclinados para trás (estado 0). Em Belonidae, os espinhos são fortemente inclinados, e em algumas espécies a face dorsal de um espinho é colada na face ventral do espinho mais posterior (estado 1).

Caráter 190 – Nadadeira caudal, vértebra pré-ural, espinho neural, forma: fino (0) ou largo (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 35].

[Dasilao, 1997 car. 1; Dasilao et al., 1998 car. 5]

Os espinhos neurais da região caudal, geralmente, são da mesma largura dos espinhos hemais (estado 0), mas em Exocoetoidea os espinhos são expandidos em uma lâmina, que conecta o espinho anterior com o posterior (estado 1).

Caráter 191 – Nadadeira caudal, placas hipurais, forma: mais longa que alta (0) ou mais alta que longa (1). [IC = 0,25; IR = 0,76, Figura 35].

Caráter 192 – Nadadeira caudal, placas hipurais, fórmula: 1+2/3/4/5 (0), 1+2/3+4/5 (1), 1+2/3+4+5 (2), 1+2+3+4+5 (3). [IC = 0,42; IR = 0,82, Figura 35].

[Modificado – Dasilao et al., 1998 car. 24; Meisner, 2001 car. 27]

Na condição mais geral o esqueleto caudal é composto pelas placas hipurais 1+2/ 3+4/5, que visualmente formam duas placas, ventral e dorsal (estado 1) . A placa ventral é formada pela fusão dos hipurais 1 e 2, podendo ou não se fundir ao paripural. A placa dorsal na condição primitiva apresenta os três hipurais separados (estado 0). Em Exocoetidea os hipurais da placa dorsal estão totalmente fusionados (estado 2) e alguns Cyprinodontiformes, a fusão entre as placas ventral e dorsal é completa formando um leque (estado 3).

Caráter 193 – Nadadeira caudal, placa hipural inferior, comprimento: margem posterior das placas terminam no mesmo comprimento (0), hipural inferior é maior (1) ou menor (2) que a placa superior. [IC = 0,25; IR = 0,76].

[Dasilao et al., 1998 car. 8]

Caráter 194 – Nadadeira caudal, placa hipural, raios, posição: na margem posterior (0), ou até a metade da placa hipural (1) ou até o centro ural (2). [IC = 0,16; IR = 0,81, Figura 35].

[Adaptado – Dasilao et al., 1998 car. 9]

Na condição primitiva os raios da nadadeira caudal se articulam com a margem posterior das placas hipurais (estado 0). Na condição derivada ocorre o avanço dos raios que cobrem metade das placas hipurais (estado 1). Numa segunda condição derivada os raios mais externos cobrem toda placa hipural e os mais internos cobrem até metade da placa (estado 2).

Caráter 195 – Nadadeira caudal, placa hipural, raios, quantidade: igual em ambas placas (0) ou mais raios na placa inferior (1). [IC = 1; IR = 1]

[Rosen e Parenti, 1981 pag. 17]

Caráter 196 – Nadadeira caudal, epurais, quantidade: um (0), dois (1) ou três (2). [IC = 0,28; IR = 0,72, Figura 35].

[Adaptado – Rosen e Parenti, 1981 pag. 15; Parenti, 2008 car. 76]

A condição mais geral em Belonidae é a presença de três epurais sobre o espinho neural da segunda vértebra pré-ural e o uróstilo (estado 2). Paralelamente, em *Belone*, *Pseudotylorus* e *Potamorhaphis* ocorreu a redução para dois epurais (estado 1). Em Cyprinodontiformes, o epural é único e é um espelho do paripural, dando um aspecto simétrico ao esqueleto caudal (estado 0).

Caráter 197 – Nadadeira caudal, paripural, fusão com a placa hipural inferior: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,11; IR = 0,52].

[Meisner, 2001 car. 26]

Ver descrição do Caráter 192.

Caráter 198 – Nadadeira caudal, uroneural, tamanho: reduzido (0) ou não (1). [IC = 0,50; IR = 0,87].

Nas espécies vivíparas de Zenarchopteridae e Cyprinodontiformes o uroneural é reduzido e fusionado a placa hipural dorsal (estado 0). Nos demais Beloniformes o uroneural é destacado e desenvolvido (estado 1).

Linha lateral:

A Linha lateral é um sofisticado sistema de canais inseridos na pele, nos ossos do crânio e nas escamas dos peixes (Bleckmann, 1993). A linha lateral nos Beloniformes é composta de quatro ramos principais: hiomandibular, supraorbital, infraorbital e tronco.

O ramo hiomandibular segue pelo hiomandibular, pré-opérculo, ângulo-articular, dentário e pré-maxilar. O ramo supraorbital compreende uma densa rede de canais no teto craniano, que começam no nasal, frontal e em algumas espécies no esfenótico, pterótico, epoccipital e posttemporal. O ramo infraorbital nos Beloniformes é composto de apenas dois canais o anterior *c. lacrimalis* e o posterior *c. postorbitalis*. Os dois canais nunca se conectam em consequência da redução da série infraorbital do grupo.

O ramo do tronco é deslocado para a região ventro-lateral e não apresenta comunicação com os canais sensoriais da cabeça. A linha lateral no tronco é coberta por escamas especializadas que formam na sua superfície tubos finos e na maioria das vezes com ramificações acessórias. Além das ramificações acessórias dos tubos, o ramo principal pode apresentar ramos secundários, se estendendo em direção a nadadeira peitoral ou no lobo inferior da nadadeira caudal. Ontogeneticamente, a linha lateral começa seu desenvolvimento na região anterior do corpo e segue em direção à região posterior e por último é formado o ramo peitoral.

Caráter 199 – Ramo hiomandibular, pré-maxilar, canal *premaxilaris*: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1].

[Modificado – Collette et al., 1984 car. E1; Lovejoy, 2000 car. 22; Lovejoy & Collette, 2001 car. 17; Aschliman et al., 2005 car. 5]

Nos Beloniformes o pré-maxilar é um osso sólido sem canais sensoriais (estado 0). A borda do pré-maxilar em *Zenarchopterus* apresenta um sulco que é coberto por escamas, para determinar se existe relação entre esse sulco e o canal *premaxilaris*, é necessário um estudo histológico para verificar se existem células sensoriais. O canal *premaxilaris* é uma novidade evolutiva nos teleósteos, ocorrendo exclusivamente na família Belonidae (estado 1). O canal do pré-maxilar não apresentam conexão com os demais canais do neurocrânio.

Caráter 200 – Ramo hiomandibular, pré-maxilar, canal *premaxilaris*, comprimento: longo (0) ou curto (1). [IC = 0,20; IR = 0,76].

[Lovejoy, 2000 car. 23]

O canal foi considerado longo sempre que alcançava o final do pré-maxilar (estado 0) e curto quando terminava antes da metade (estado 1).

Caráter 201 – Ramo hiomandibular, dentário, canal *dentalis*, tamanho: longo (0) ou curto (1). [IC = 0,25; IR = 0,62].

[Collette et al., 1984 car.F4]

Neste caráter foi utilizado o mesmo critério do Caráter 200.

Caráter 202 – Ramo hiomandibular, canal *dentalis*, ramificações no canal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,14; IR = 0,25].

O canal *dentalis* é um conjunto de poros ao longo da margem ventral do dentário (estado 0). Em algumas espécies de *Tylosurus* e *Xenentodon* parte do ramo principal do canal diversos pequenos tubos que ligam o canal com o meio externo (estado 1).

Caráter 203 – Ramo hiomandibular, pré-opérculo, ramo horizontal do canal *preopercularis*: largo (0) ou estreito (1). [IC = 0,11; IR = 0,77, Figura 36].

Foi considerado largo o ramo que a altura do canal no início do ramo horizontal era quase a mesma da largura do ramo horizontal e que ia gradualmente diminuindo de largura (estado 0). O canal estreito é baixo no início do ramo horizontal e segue na mesma largura até o final do canal (estado 1).

Caráter 204 – Ramo hiomandibular, pré-opérculo, ramo horizontal do canal *preopercularis*, tipo de abertura do canal: osso fino e frágil, com muitas ramificações (0), osso compacto, com um canal único (1) ou aberto (2). [IC = 0,28; IR = 0,89, Figura 36].

Caráter 205 – Ramo hiomandibular, pré-opérculo, ramo vertical do canal *preopercularis*: mais baixo (0) ou mais alto (1) que o hiomandibular. [IC = 0,11; IR = 0,71, Figura 36].

Caráter 206 – Ramo infraorbita, lacrimal, canal *lacrimalis*, forma: aberto (0), fechado (1) ou reduzido ou ausente (2). [IC = 1; IR = 1, Figura 13].

[Adaptado – Parenti, 2008 car. 39]

O canal *lacrimalis* em *Adrianichthyidae* é composto por duas paredes paralelas que não se unem formando o tubo (estado 0), este estado se diferencia do canal reduzido ou ausente, pois nessas duas situações ou o tubo existe e só é muito reduzido ou não existe qualquer diferenciação no osso onde deveria estar o canal (estado 2). Em *Exocoetoidei*, exceção de parte da família *Zenarchopteridae*, o canal *lacrimalis* é um tubo fechado que segue próximo a crista orbital (estado 1).

Caráter 207 – Ramo infraorbita, lacrimal, canal *lacrimalis*, posição: próximo (0), porção inferior afastada (1) ou todo afastado da crista orbital (2). [IC = 0,15; IR = 0,54, Figura 13].

Na condição primitiva o canal segue paralelo à crista orbital (estado 0). Na condição derivada o canal diverge da crista na metade do seu comprimento (estado 1). Numa segunda condição derivada o canal segue reto em direção à região ventral sem estar em contato com a crista orbital (estado 2).

Caráter 208 – Ramo infraorbita, lacrimal, canal *lacrimalis*, comprimento: alcança (0) ou não a borda do osso lacrimal (1). [IC = 0,05; IR = 0,57, Figura 13].

Caráter 209 – Ramo infraorbita, lacrimal, canal *lacrimalis*, projeção tubular dorsal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,60, Figura 13].

O ramo dorsal do canal *lacrimalis* segue paralela a fossa nasal (estado 0). Em algumas espécies de Exocoetoidea a porção final do ramo dorsal se desprende do osso e segue anterodorsalmente (estado 1).

Caráter 210 – Ramo supraorbita, nasal, canal *nasalis*, forma: reto (0), ou curvado (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 24, Figura 37].

Na condição primitiva o canal *nasalis* começa na região de contato do frontal com o nasal e segue reto até a porção anterior do osso nasal (estado 0). Na condição derivada após a fossa nasal o canal *nasalis* faz uma curva acentuada para a lateral do osso (estado 1).

Caráter 211 – Ramo supraorbita, nasal, canal *nasalis*, posição da curvatura: região anterior (0), região posterior (1), ou na região mediana (2) do osso nasal. [IC = 0,28; IR = 0,73, Figura 37].

Caráter 212 – Ramo supraorbita, nasal, canal *nasalis*, fragmentação: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,69, Figura 37].

O canal *nasalis* é contínuo até a borda do osso nasal (estado 0), mas em *Potamorrhaphis* e algumas espécies da subfamília *Potamorrhaphinae* o nasal segue até a curvatura do canal e segue aberto pela lateral do osso até a porção mais anterior do osso onde volta a ser um canal fechado (estado 1).

Caráter 213 – Ramo supraorbita, nasal, canal *nasalis*, ramificação: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,87, Figura 37].

Na condição primitiva o canal termina na região anterior do osso nasal numa única abertura (estado 0). Em *Beloninae*, na região após o mesetmoide o canal se expande em diversos tubos que se comunicam com o meio externo (estado 1).

Caráter 214 – Ramo supraorbita, canais *frontalis* e *nasalis*, contato: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,14; IR = 0,51, Figura 37].

Na condição primitiva os canais *frontalis* e *nasalis* não são contínuos, ocorrendo um intervalo entre os canais na região de contato do frontal com o nasal (estado 0). Na condição derivada o canal *frontalis* se contata com o canal *nasalis* formando um tubo contínuo (estado 1).

Caráter 215 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*: presente (0) ou ausente ou reduzido (1). [IC = 0,25; IR = 0,57].

O canal *frontalis* começa na região de contato com o nasal e segue reto até o nível da órbita, onde faz uma curvatura da região medial para a lateral, onde finalmente termina se comunicando com o canal *postorbitalis* no osso dermoesfenótico. A curvatura pode ser na região orbital ou após a região orbital. O Canal *frontalis* pode ou não apresentar segmentações e foram encontradas pelo menos duas: o ramo medial e o postorbital. O ramo medial é composto por um ramo principal com diversas ramificações que se separa do ramo principal na mesma posição da curvatura, sendo que ao invés de seguir lateralmente, segue medialmente. O ramo postorbital é um segmento que começa logo após a curvatura, e pode ou não estar unido ao ramo principal. O ramo postorbital quando muito desenvolvido apresenta uma bifurcação, uma segue medialmente no osso frontal e outra segue lateralmente e

se contata com o canal *esfenoticalis*, formando uma rede de canais que segue contínua passando pelo canal *pteroticalis*, até o canal *epioticalis*.

Em *Dermogenys* e *Nomorhamphus* o canal frontalis é reduzido, assim como todos os outros canais sensoriais cefálicos (estado 1).

Caráter 216 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, tipo de abertura: poros (0), tubos (1), fendas (2). [IC = 0,15; IR = 0,71, Figura 37].

[Modificado – Collette et al., 1984 car. F4; Dasilao & Sasaki, 1998 car. 4]

Na condição primitiva o canal *frontalis* apresenta uma série de pequenos poros (estado 0). Na condição derivada, o ramo principal do canal frontalis possui tubos que se abrem para o meio externo (estado 1). Numa segunda condição derivada o canal apresenta grandes fendas, em alguns casos dando o aspecto de que o canal é aberto (estado 2).

Caráter 217 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, ramificações no tubo: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,12; IR = 0,61, Figura 37].

Ver descrição caráter Caráter 215.

Caráter 218 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*: separado (0), fusionado medialmente (1). [IC = 1; IR = 1].

Os lados do canal frontalis não apresenta anastomose (estado 0). Em *Belonion* os dois lados são fusionados medialmente (estado 1).

Caráter 219 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, curvatura: suave (0) ou acentuada (1). [IC = 0,14; IR = 0,86, Figura 15, Figura 37].

[Collette et al., 1984 car. F; Boughton et al., 1991 car.12; Lovejoy, 2000 car. 11; Lovejoy & Collette, 2001 car. 9]

Ver descrição caráter Caráter 215.

Caráter 220 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, posição da curvatura: no meio da órbita (0); bem distante da órbita (1) ou logo após a órbita (2). [IC = 0,18; IR = 0,85, Figura 15, Figura 37].

Ver descrição carácter Carácter 215.

Carácter 221 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, ramo medial: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0,66].

[Modificado – Collette et al., 1984 car. F; Boughton et al., 1991 car.14; Lovejoy, 2000 car. 13]

Ver descrição carácter Carácter 215.

Carácter 222 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, segmento pós-orbital: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,16; IR = 0,85, Figura 37].

[Collette et al., 1984 car. F; Boughton et al., 1991 car.13; Dasilao & Sasaki, 1998 car.3; Lovejoy, 2000 car. 12]

Ver descrição carácter Carácter 215.

Carácter 223 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, fragmentação do segmento pós orbital: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,14; IR = 0,78, Figura 37].

[Collette et al., 1984 car. F; Boughton et al., 1991 car.15; Lovejoy, 2000 car. 14]

Ver descrição carácter Carácter 215.

Carácter 224 – Ramo supraorbita, frontal, canal *frontalis*, ramificação medial do segmento pós orbital: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,80, Figura 37].

Ver descrição carácter Carácter 215.

Carácter 225 – Ramo supraorbita, esfenótico, canal *esfenoticalis*: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,80, Figura 37].

[Modificado – Boughton et al., 1991 car.8; Lovejoy, 2000 car. 8]

Ver descrição carácter Carácter 215.

Carácter 226 – Ramo supraorbita, epoccipital, canal *epioticalis*: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 37].

[Boughton et al., 1991 car.11; Lovejoy, 2000 car. 10; Lovejoy & Collette, 2001 car. 8]

Ver descrição carácter Carácter 215.

Caráter 227 – Ramo supraorbita, pterótico, canal *pterotalis*: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR = 0,83, Figura 37].

[Boughton et al., 1991 car.13; Chernoff & Dyer, 1996 car. 13; Lovejoy, 2000 car. 8]

Ver descrição caráter Caráter 215.

Caráter 228 – Ramo supraorbital, pós-temporal, canal *posttemporalis*: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,83].

Caráter 229 – Ramo do tronco, posição: lateral (0) ou ventral (1). [IC = 1; IR = 1]

[Modificado – Rosen, 1964 pag. ; Rosen e Parenti, 1981 pag. ;Parenti, 2008 car. 17]

A linha lateral é visível na maioria dos peixes como uma linha de poros na região mediana do corpo (estado 0). Nos Beloniformes a linha lateral é deslocada para a região ventro-lateral (estado 1).

Caráter 230 – Ramo do tronco, distribuição: completa (0), até o final da nadadeira anal (1), somente ao longo da nadadeira anal (2) ou somente entre as nadadeiras peitoral e pélvica (3). [IC = 0,50; IR = 0,87].

[Modificado – Boughton et al., 1991 car. 1; Lovejoy, 2000 car. 1; Lovejoy & Collette, 2001 car. 1]

Os Beloniformes apresentam uma redução da linha lateral. Os Cyprinodontiformes apresentaram a linha lateral completa se estendendo da porção anterior do corpo até o pedúnculo caudal, a mesma condição foi encontrada na maioria da família Belonidae e no gênero *Zenarchopterus* (estado 0). Os Hemirhamphidae, Exocoetidae, Scomberesocidae e o gênero *Belone* apresentam a linha lateral incompleta, a linha lateral começa na porção anterior do corpo e acaba junto com o final da nadadeira anal (estado 1). Toda família Adrianichthyidae apresenta uma redução maior na linha lateral e esta só é visível após a nadadeira pélvica até o final da nadadeira anal (estado 2). Na família Zenarchopteridae houve uma total redução da porção posterior da linha lateral, sendo esta visível somente até a nadadeira pélvica (estado 3).

Caráter 231 – Ramo do tronco, ramo peitoral: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,16; IR = 0,77].

[Modificado – Collette et al., 1984 car. 6; Dasilao & Sasaki, 1998 car. 26; Lovejoy, 2000 car. 21; Lovejoy & Collette, 2001 car. 16]

O ramo peitoral é uma extensão da linha lateral que diverge do ramo principal em direção à base da nadadeira peitoral, composto por poucas escamas (estado 1).

Este caráter não é aplicável para as espécies que não apresentam a linha lateral latero-ventral e de escamas com tubos.

Caráter 232 – Ramo do tronco, ramo peitoral, tamanho: alcança (0) ou não (1) a base da nadadeira peitoral. [IC = 1; IR = 1].

Caráter 233 – Ramo do tronco, escamas: perfuradas (0), sem perfuração (1), com tubo (2). [IC = 1; IR = 1].

[Modificado – Parenti, 2008 car. 17]

Na maioria dos peixes a linha lateral se conecta com o meio ambiente através de poros nas escamas (estado 0). As escamas de *Adrianichthyidae* não apresentam poros. Nos *Exocoetoidei*, as escamas apresentam na superfície externa a formação de tubos, que se conectam com a escama anterior e posterior formando um canal principal (estado 2).

Caráter 234 – Ramo do tronco, ramo anterior: ventral (0), ou lateral (1). [IC = 1; IR = 1].

Na condição primitiva as escamas se originam ventralmente na região abaixo da base do opérculo e nadadeira peitoral. A segunda condição presente apenas no gênero *Potamorrhaphis*, o ramo principal tem origem na porção mais lateral na região entre o opérculo e a nadadeira peitoral.

Caráter 235 – Ramo do tronco, ramificações acessórias, tamanho: pequena (0) ou grande (1). [IC = 1; IR = 1, Figura 38].

As ramificações acessórias geralmente são pequenas, restritas a escama que carrega o ramo principal (estado 0). No gênero *Pseudotylosurus* esta ramificação sofre

um alongamento e se estende para as escamas ao redor da linha lateral (estado 1), podendo alcançar a região dorsal ou ventral do espécime.

Caráter 236 – Ramo do tronco, ramificações acessórias, direção: ventral (0) ou ventral e dorsal (1). [IC = 0,20; IR = 0,75, Figura 38].

[Lovejoy, 2000 car. 25; Lovejoy & Collette, 2001 car. 18]

As ramificações do tubo da linha lateral nos Beloniformes são direcionadas para a porção ventral do corpo (estado 0). Na condição derivada, encontrada na família Belonidae, os ramos são direcionados para ambas as direções, dorsal e ventral (estado 1).

Morfologia externa:

Caráter 237 – Escamas, tipo: cicloide (0) ou espinóide (1). [IC = 1; IR = 1].

As escamas cicloides são arredondadas ou alongadas e apresentam a borda lisa (estado 0). As escamas espinóides (ctenóides em Wiley & Collette, 1970; Collette, 1982) são alongadas e possuem projeções espinhosas na borda posterior (estado 1). Nas escamas espinóides as ossos são parte do corpo principal, diferente das escamas ctenóides onde os espinhos são ossos separadas (Cockerel, 1907). Todos Beloniformes observados apresentaram escamas cicloides, a exceção de *Pseudotylosurus angusticeps* e *Pseudotylosurus Paraguai*.

Caráter 238 – Escamas, tamanho: grandes (0) ou pequenas (1). [IC = 0,20; IR = 0,84].

[Schlesinger, 1909: 309; Nichols & Breder, 1928: 439; Aschliman et al., 2005 car.10]

Foram consideradas escamas grandes as que são maiores que a circunferência da pupila em posição relaxada (estado 0). As escamas pequenas cabem dentro da circunferência da pupila relaxada (estado 1).

A divisão dos Beloniformes em Microsquamati e os Macrosquamati proposta por Schlesinger (1909) foi corroborada, sendo as menores escamas observadas dentro da família Belonidae e as maiores escamas entre os “Hemirhamphidae” e Exocoetidae.

Exceções ao padrão foram observados nas espécies do gênero *Potamorhaphis* e em *Euleptorhamphus viridis*.

Caráter 239 – Escamas, *radius*: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,25; IR = 0,86].

Caráter 240 – Escamas, crânio, canais sensoriais secundários: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,33; IR = 0,66].

[Collette et al., 1984 car.F4; Dasilao & Sasaki, 1998 car.4; Lovejoy, 2000 car. 24]

Os canais sensoriais do crânio geralmente não são cobertos por escamas, mas quando são, as escamas não apresentam perfurações ou canais (estado 0). Algumas espécies de Exocoetoidea apresentam canais secundários nas escamas que imitam a forma dos canais que estão cobrindo (estado 1).

Caráter 241 – Escamas, nadadeira dorsal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,12; IR = 0,41].

Os primeiros raios da nadadeira dorsal geralmente são cobertos por uma fina membrana que mantém o conjunto ligado entre si sem nenhuma escama presa a esta membrana (estado 0). Na condição derivada os raios estão conectados por um tecido mais denso, e imerso nesse tecido existem diminutas escamas alongadas, geralmente entre os três primeiros raios (estado 1). A mesma situação foi encontrada para a nadadeira anal.

Caráter 242 – Escamas, nadadeira anal: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,07; IR = 0,50].

Ver descrição do Caráter 242.

Caráter 243 – Escamas, nadadeira peitoral: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,33; IR = 0,77].

Todas espécies de Exocoetidae, exceto *Parexocoetus brachypterus*, apresentam escamas na base das nadadeiras peitorais (estado 1). Este estado também é encontrado em *Chriodorus atherinoides*. As escamas podem estar ao longo de toda base ou apenas na porção mais próxima a região ventral.

Caráter 244 – Escamas, nadadeira pélvica: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,20; IR = 0,77].

Todos Exocoetidae, exceto *Fodiator acutus*, possuem a porção inicial da nadadeira pélvica com escamas cobrindo os raios (estado 1). Este caráter também é compartilhado por *Hemiramphus* spp., *Chriodorus atherinoides*. As espécies de Belonidae, Adrianichthyidae e Cyprinodontiformes não apresentam escamas na nadadeira pélvica (estado 0).

Caráter 245 – Dentário, pele na extremidade anterior: lisa (0) ou lamelar (1). [IC = 0,50; IR = 0].

A ponta do dentário é formada por uma projeção cartilaginosa triangular. A cobertura tegumentar desta estrutura normalmente é lisa sem nenhuma especialização visível (estado 0). Em *Tylosurus gavioloides* e *T. punctulatus* a pele apresenta uma textura lamelar (estado 1).

Caráter 246 – Dentário, barbilhões: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,25; IR = 0].

[Collette et al., 1984 car. I]

Caráter 247 – Dentário, barbilhões, quantidade: um (0) ou dois (1). [IC = 0,50; IR = 0].

[Collette et al., 1984 car. I]

Caráter 248 – Capsula nasal, papilas nasais, forma: redondas (0) ou alongadas (1). [IC = 0,11; IR = 0,82].

Caráter 249 – Capsula nasal, papilas nasais, tamanho: pequena (0) ou grande (1). [IC = 1; IR = 1].

[Meisner, 2001 car. 7]

As papilas foram consideradas pequenas quando estavam restritas a fossa nasal (estado 0) e grandes quando ultrapassavam a delimitação da fossa nasal (estado 1).

Caráter 250 – Capsula nasal, papilas nasais, textura: lisa (0) ou rugosa (1). [IC = 0,06; IR = 0,16].

Caráter 251 – Membrana branquial, istmo: unidas (0) ou separadas (1). [IC = 1; IR = 1].

Em Cyprinodontiformes e Adrianichthyidae a membrana branquial é unida ao istmo (estado 0). Em Exocoetoidei as membranas são livres se ligando na altura da articulação do urohial com o hipo-hial (estado 1).

Caráter 252 – Membrana branquial, simetria: presente (0) ou ausente (1). [IC = 0,16; IR = 0,68].

Os lados da membrana branquial se encontram na linha média do corpo (estado 0) ou o lado direito transpassa o lado esquerdo, ou seja, se conecta no lado esquerdo além da linha média (estado 1).

Reprodução e dimorfismo sexual

Nos Beloniformes o comportamento de inseminação e a fertilização interna são exclusivamente encontrados na família Zenarchopteridae. As espécies desta família apresentam um conjunto de alterações morfológicas que possibilitam esse tipo de reprodução, como a modificação dos raios e pterigiófos da nadadeira anal e na ultraestrutura do espermatozoide (para maiores informações ver: Downing e Burns, 1995; Meisner, 2001; Meisner, 2005).

Caráter 253 – Reprodução, dimorfismo sexual, nadadeira anal, andropodium: ausente (0) ou presente (1) [IC = 1; IR = 1, Figura 39].

Caráter 254 – Reprodução, comportamento, inseminação: ausente (0) ou presente (1). [IC = 1; IR = 1].

Caráter 255 – Reprodução, espermatozoides, forma do núcleo: redondos (0) ou alongados (1) [IC = 0,50; IR = 0, Figura 40].

Caráter 256 – Reprodução, espermatozoides, formação de espermatozeugmata: ausente (0) ou presente (1). [IC = 0,50; IR =0].

Bexiga natatória

Caráter 257 – Bexiga natatória, tipo: vesicular (0) ou celular (1). [IC = 0,33; IR = 0,33].

4 Discussão

Análise filogenética de evidência total

O presente estudo apresenta a topologia mais abrangente sobre as relações filogenéticas da família Belonidae, incluindo todas as famílias reconhecidas de Beloniformes e todas as espécies e subespécies de Belonidae. As análises filogenéticas anteriores foram restritas as espécies, excluindo as subespécies (Collette et al., 1984; Boughton et al., 1991; Lovejoy, 2000; Lovejoy et al., 2004; Aschliman et al., 2005), a exceção de Banford et al. (2004). A única análise morfológica especificamente direcionada para a família Belonidae - Boughton et al. (1991) - não incluiu nenhum membro das outras famílias de Beloniformes, o que torna impossível testar a sua monofilia.

A utilização da árvore de evidência total nesta discussão é baseada no princípio de que o maior poder explanatório da hipótese filogenética provém da combinação da maior quantidade possível de evidência (Kluge e Wolf, 1993; Nixon e Carpenter, 1996). Por isso, foram incluídos todos os genes disponíveis no Genbank e isso resultou numa análise de genes de origem variada e cerca de 16% da informação genética mitocondrial (total de 2426 pb, sendo que o genoma mitocondrial completo para *Ablennes*, *Exocoetus* e *Oryzias* tem em média 16000 pb).

Ao combinar os genes das hipóteses moleculares anteriores foi possível confrontar as incongruências entre as mesmas. A posição do Gênero novo A que era uma incongruência entre as topologias de Lovejoy et al., (2004) e Banford et al., (2004), no presente estudo corroborou a hipótese de Banford et al., (2004) ficando mais relacionado as espécies do clado Novo Mundo (clado 27) do que dos táxons mais basais da família Belonidae. Quando confrontadas as análises anteriores isoladas em relação à topologia do presente estudo a principal diferença é a posição de *Pseudotylosurus* dentro do clado Novo Mundo, que na topologia de Lovejoy et al., (2004) se mostrou relacionado ao Gênero novo B e aqui se mostrou mais relacionado ao clado formado por *Dorybelone*, *Potamorrhaphis* e *Belonion*.

Embora o trabalho tenha sido elaborado com base na topologia da evidência total, a comparação com os resultados da topologia da evidência morfológica sozinha mostram que em diversas relações as duas hipóteses são congruentes, com a formação de três das quatro subfamílias propostas e a distinção dos gêneros novos. Os grandes grupos foram todos monofiléticos, mas a posição de *Belonion* muda dramaticamente, já que na topologia morfológica é basal aos Exocoetoidei. Neste sentido a inclusão dos dados moleculares se mostrou especialmente importante para recuperar as relações entre espécies miniaturizadas, como o gênero *Belonion*, que apesar de compartilhar três sinapomorfias exclusivas e irrevertidas com o gênero *Potamorrhaphis*, por outro lado, apresenta reversão em 50% das sinapomorfias morfológicas de Potamorrhaphinae, 30% da família Belonidae e 16% da subordem Exocoetoidei.

Monofilia da ordem Beloniformes

Não é escopo deste estudo formular hipóteses a respeito das relações de Beloniformes, nem de testar o seu monofiletismo, que é amplamente aceito desde o estudo de Rosen e Parenti (1981). Entretanto, o número de dados levantados e a ampla amostragem taxonômica permitem que algumas considerações sejam feitas. Entre a proposta de Beloniformes de Rosen e Parenti (1981) e o presente estudo a única alteração observada é a posição da família Zenarchopteridae, que corrobora a topologia encontrada na análise molecular de Lovejoy et al. (2004). A ordem é formada por dois clados principais correspondentes as subordens Adrianichthyoidei e Exocoetoidei.

Rosen e Parenti (1981) propuseram sete sinapomorfias para Beloniformes, mas Stiassny (1990) interpretou a presença de cristas na face ventral do quinto ceratobranquial como sinapomorfia para Atherinomorphae e sugeriu que a separação entre os processos medianos da cintura pélvica seria característica da ordem. Parenti (2008) propôs mais duas sinapomorfias para a ordem, a ausência ou redução dos ossos parietais e o deslocamento da linha lateral para a região ventral do corpo. Hertwig (2008) sugeriu outras duas possíveis sinapomorfias para a ordem relacionada à musculatura do suspensório. No presente estudo, foram testadas todas as

sinapomorfias citadas, com exceção de duas, pois todas as espécies analisadas não possuem ossos parientais e nem diferenças na orientação da segunda placa faríngea. Nossa análise retornou oito sinapomorfias exclusivas e irrevertidas para a ordem, relacionadas aos complexos do suspensório mandibular, arco branquial, linha lateral e nadadeiras ímpares, sendo duas destas inéditas: maxila em forma de lâmina e maxila com dois pontos de contato com o pré-maxilar. Uma das sinapomorfias propostas por Rosen e Parenti (1981), o tamanho do segundo e terceiro epibrânquiais, foi considerada como sinapomorfia de Exocoetoidei.

A divisão da subordem Exocoetoidei em duas superfamílias foi corroborada, porém com modificações. A posição da família Zenarchopteridae como grupo irmão de Belonidae, criou um impasse taxonômico, onde a solução seria a criação de uma nova superfamília para Zenarchopteridae ou a inclusão da mesma em Scomberesocoea. O clado formado pelas duas famílias é robusto e foi recuperado monofilético em outras análises filogenéticas (Lovejoy et al. 2004; Aschliman et al. 2005), por isso acreditamos que a solução mais simples é a inclusão de Zenarchopteridae em Scomberesocoea.

Nossos resultados corroboram a elevação da subfamília Zenarchopterinae ao nível de família (Aschliman et al., 2005) tanto na evidência total, como na evidência morfológica sozinha. A classificação da família Zenarchopteridae como subfamília de Hemiramphidae (Meisner, 2001; Collette, 2004) é artificial e baseada em características homoplásticas como o tamanho do pré-maxilar e a fusão da terceira placa faríngea, ou em sinapomorfias da subordem Exocoetoidei, como o tamanho do dentário. A fusão da terceira placa faríngea nas famílias Hemiramphidae e Zenarchopteridae são dois processos que ocorreram de forma independente, onde a única semelhança entre as estruturas é o fato de serem fusionadas. Outra evidência é que Zenarchopteridae não apresenta as principais sinapomorfias de Exocoetoidea, como a presença de uma apófise no paresfenoide e as modificações no esqueleto caudal que estão presentes em todos hemiranfídeos e exocetoídeos analisados e da literatura (Collette et al., 1984; Dasilao et al., 1997; Dasilao e Sasaki, 1998; Meisner, 2001; Aschliman et al., 2005).

Monofilia de Belonidae

As famílias Belonidae e Scomberesocidae foram separadas historicamente com base numa única característica: ausência de pínulas nas nadadeiras dorsal e anal em Belonidae. Outras características que eram listadas nas diagnoses das famílias eram compartilhadas e consideradas sinapomorfias da superfamília Scomberesocoidae (Collette et al., 1984; Collette, 2003; Collette, 2004). Na topologia do presente estudo, os membros da família Scomberesocidae formaram um clado robusto com o gênero *Belone*, suportado por seis sinapomorfias morfológicas e 21 moleculares. Esta topologia corrobora as hipóteses filogenéticas moleculares de Lovejoy (2000) e Lovejoy et al., (2004). Para restaurar a monofilia da família Belonidae se faz necessária a inclusão dos gêneros *Cololabis* e *Scomberesox* em sua composição. A nova conformação da família Belonidae é dividida em quatro subfamílias Beloninae, Platybeloninae, Strongylurinae e Potamorrhaphinae, incluindo um total de 14 gêneros.

Este trabalho é o primeiro a apresentar diagnoses para os gêneros da família Belonidae. As descrições dos gêneros da família no passado se restringiram a descrição das espécies neles incluídas (ex. *Tylosurus*), sem a preocupação em diferenciá-los dos gêneros pré-existentes. Em alguns casos a descrição dos gêneros é limitada a citação do nome na lista de espécies examinadas ou desenhos (ex. *Belone* e *Strongylura*). Então, assim como *Belone* no século XIX, no último século o gênero *Strongylura* foi tratado por muitos autores como depósito para espécies que não apresentam características dos outros gêneros. Resultado deste agrupamento artificial é a politomia que o gênero apresentou neste estudo e nos estudos anteriores (Boughton et al., 1991; Lovejoy, 2000; Lovejoy et al., 2004). Para restaurar a monofilia do gênero *Strongylura* foi necessária a divisão do mesmo em quatro gêneros.

As espécies fósseis incluídas neste estudo tiveram o seu status revisto. †“*Belone*” *flava* não pertence à ordem Beloniformes, o desenho de Delvaux (1886) não é similar a nenhuma das escamas analisadas. Não foi encontrado registro do tipo deste fóssil em nenhuma das grandes coleções paleontológicas européias. †“*Belone*” *harmati* foi descrito por Wieler (1933) com base em três peças (Figura 41), todas são apenas impressões, sem nenhum vestígio dos ossos. Originado do Oligoceno da Hungria, é facilmente notável que o “pré-maxilar” longo que definiu a sua inclusão no gênero *Belone*, é na verdade um dos lados do dentário que comumente se desarticula durante

a fossilização. Incluímos esta espécie na análise para demonstrar que tal espécie não possui nenhuma relação de parentesco com a família Belonidae, e sim com a superfamília Exocoetoidea onde, juntamente com a outra espécie fóssil *Cobtopsis acutus* (Figura 41) é basal às espécies recentes. Portanto, os fósseis mais antigos que de fato estão relacionados à família Belonidae datam do Mioceno e são “*Belone*” *crior* e “*Scomberesox*” *licatae*.

†“*Scomberesox*” *licatae* foi descrito para o Mioceno da região de Licata na Sicília, sul da Itália, mas outros fósseis desta espécie foram descobertos em Oran na Argélia (Figura 42). Esta espécie está representada na coleção paleontológica do MNHN por seis peças, todas muito frágeis e em péssimo estado de conservação. Nenhuma das peças representou um indivíduo inteiro, sendo mais comum peças com apenas o esqueleto axial em vista lateral com as nadadeiras pares e parte das nadadeiras ímpares. Na topologia do presente estudo, “*Scomberesox*” *licatae* foi recuperado como basal ao clado formado por *Scomberesox* e *Cololabis*.

†“*Belone*” *crior* foi descrito para o Mioceno da Criméia na Rússia, é composto por um único exemplar que é uma impressão, com algumas esparsas peças ósseas fossilizadas (Figura 43). Está representado apenas pela metade superior do corpo, que foi fossilizada com o teto craniano, em vista ventral, desarticulado do restante do crânio que foi depositado em vista lateral. Apresenta o pré-maxilar menor que o dentário e uma complexa rede de canais sensoriais no teto craniano. A região da Crimeia durante o mioceno estava submersa no mar de Tétis. Na hipótese apresentada “*Belone*” *crior* mostrou-se relacionado às subfamílias mais derivadas de Belonidae, sendo basal ao clado formado pelas três subfamílias Platybeloninae, Strongylurinae e Potamorrhaphinae.

Monofilia de Beloninae

Os gêneros *Belone*, *Scomberesox* e *Cololabis* apresentam em comum uma grande rede de canais sensoriais no teto craniano, que vai sendo reduzida ao longo da evolução dos Belonidae. O gênero *Belone* é composto por cinco espécies, todas distribuídas no oceano Atlântico norte oriental, do Mar Báltico até o Mediterrâneo. As

relações internas do gênero mostram a espécie com distribuição mais ao norte, *B. belone* como basal aos clados de espécies do Atlântico (*B. svetovidovi* e *B. capensis*) e espécies do Mediterrâneo (*B. acus* e *B. euxini*).

A relação entre as espécies recentes e †“*Scomberesox*” *licatae* precisa ser mais bem estudada, incluindo os outros fósseis atribuídos ao gênero *Scomberesox* e *Zelosis hadley* (Jordan e Gilbert, 1919). A topologia mostra que as espécies recentes de *Scomberesox* estão mais relacionadas à *Cololabis*, porém esta questão pode estar sendo influenciada pelo fato que os espécimes fósseis analisados até o momento estavam bastante danificados e ofereceram pouquíssima informação morfológica, mas uma análise preliminar mostra que estes espécimes realmente são bastante semelhantes as espécies recentes do gênero.

Monofilia de Platybeloninae

Platybeloninae é composta exclusivamente do gênero *Platybelone* que é diagnosticado pelo deslocamento do dermoesfenótico para a região do teto craniano, um pedúnculo caudal bem característico que é deprimido e com uma grande quilha e a maior parte das espécies apresentam pequenas projeções ósseas na margem dorsal do osso lacrimal. As espécies de *Platybelone* estão distribuídas principalmente no oceano Atlântico, Pacífico e Índico, mas nenhum padrão biogeográfico ficou evidente na presente topologia.

Monofilia de Strongylurinae

Strongylurinae é formada por quatro gêneros *Ablennes*, *Strongylura*, *Tylosurus* e *Xenentodon*. As espécies relacionadas nesta subfamília também formaram um clado na hipótese molecular de Lovejoy et al., (2004), porém a relação entre as espécies de *Strongylura* é diferente.

O gênero de água doce *Xenentodon* é basal aos outros gêneros da subfamília. As espécies deste gênero estão distribuídas nas bacias hidrográficas da Índia, Nepal, Myanmar, Tailândia, Camboja, Vietnã, Laos e nas ilhas da Indonésia. A distribuição

descontinua entre o continente e o arquipélago reflete as alterações geológicas sofridas pelo sistema fluvial do extremo oriente asiático durante o pleistoceno. Neste período, o arquipélago indonésio fazia parte da massa continental asiática e na região entre a costa de Bornéu e do continente asiático havia um grande rio (atualmente extinto) que ligava os rios da região formando uma grande bacia hidrográfica, com o final da era glacial do pleistoceno e a elevação do nível do mar, os rios do continente e das ilhas foram isolados (Lowe-McConnell, 1999). A invasão deste sistema pelo ancestral de *Xenenton* ocorreu provavelmente antes da elevação do nível do mar e atualmente são reconhecidas duas espécies que estão presentes em ambos os sistemas fluviais. Neste trabalho as populações das ilhas foram analisadas separadamente, assim como as populações das grandes bacias hidrográficas Mekong, Ganges, Irawadi. No rio Mekong foram encontrados os dois morfotipos que se encaixam nas descrições das espécies conhecidas e mais um intermediário, mas o nome da espécie foi reservado para as espécies que são originadas da localidade tipo, no caso Ganges para *X. cancella* e Indonésia para *X. cancelloides*. Nas relações internas, o material proveniente da Indonésia ficou basal a estas espécies continentais, que formaram uma grande politomia. Este gênero está sendo revisado pelo Dr. Bruce Collette em colaboração com a autora.

O gênero *Strongylura* ficou restrito as espécies distribuídas no oceano Indo-Pacífico. A composição deste gênero é incongruente entre todas as análises. Na evidência total de Lovejoy et al. (2004) as espécies de *Strongylura* do Indo-Pacífico formavam dois clados não relacionados, na topologia morfológica do presente estudo estas espécies não estão resolvidas e formam uma grande politomia, mas quando os dados são reunidos as espécies formam um clado suportado por seis sinapomorfias morfológicas.

A relação entre *Ablennes* e *Tylosurus* foi proposta pela primeira vez no trabalho de Collette et al. (1984) onde foram mostradas similaridades no desenvolvimento dos dois gêneros. Desde então, todas as análises retornaram este clado monofilético (Boughton et al., 1991; Lovejoy, 2000; Lovejoy et al., 2004). *Ablennes* continua sendo considerado um gênero válido e monotípico, mas através da análise da morfologia externa e do esqueleto foi constatado que o gênero necessita de revisão taxonômica. Espécimes provenientes do oceano Indo Pacífico diferem consideravelmente na

anatomia de diversos complexos, como o crânio e o arco branquial. Collette e Parin (1970) mostraram diferenças consideráveis na quantidade de vértebras totais entre as populações do Atlântico Ocidental e outras localidades, mas quase nenhuma variação na contagem de raios. Estes autores argumentam que as diferenças entre as populações se devem a grande distribuição geográfica da espécie, que pode ser encontrada em praticamente todos os mares e oceanos tropicais e subtropicais.

O gênero *Tylosurus* está dividido em dois clados: um com as espécies do grupo *acus* e outro com as espécies do grupo *crocodilus* mais o clado formado por *T. gavioloides*, *T. punctulatus* e *T. choram*. O grupo *acus* inclui as espécies com maior porte dentro do gênero e está distribuído nos oceanos Atlântico, Pacífico e no mar Mediterrâneo. Internamente foram formados dois clados, um com as espécies do Pacífico Oriental (*T. melanotus*) e Ocidental (*T. pacificus*) e outro com as espécies do mar Mediterrâneo (*T. imperialis*), Oceano Atlântico Oriental (*T. rafale*) e Ocidental (*T. acus*). Esta topologia corrobora a hipótese de Banford et al. (2004). O grupo *crocodilus* apresentou o padrão descrito por Rosen (1975) onde as espécies do Atlântico Ocidental são irmãs das espécies do Pacífico Ocidental.

Monofilia de Potamorrhaphinae

A subfamília Potamorrhaphinae é composta por seis gêneros, todos restritos a região das Américas, a exceção de uma espécie africana (Gênero B *senegalensis*). As espécies de “*Strongylura*” formaram três clados, um composto por *S. notata* e *S. forsythia*, outro por *S. timucu* e *S. senegalensis* e por último um grupo maior composto por *S. fluviatilis*, *S. scapularis*, *S. exilis*, *S. hubbsi* e *S. marina*. Para os dois primeiros grupos é necessária a descrição de dois gêneros novos, enquanto que para o grupamento maior existe um nome disponível, *Dorybelone*, descrito por Fowler em 1944 para *S. exilis*.

Na presente topologia dois clados deverão ser descritos como gêneros novos. O Gênero novo A, será composto de duas espécies endêmicas da região entre a Bahamas e o Mar do Caribe. A relação das duas espécies é suportada por três sinapomorfias morfológicas e 70 moleculares. O Gênero novo B é composto por duas espécies com a distribuição bem característica, uma no lado ocidental do Atlântico e a outra no lado

oriental. Este clado é suportado por duas sinapomorfias morfológicas e 124 sinapomorfias moleculares. A presença de uma espécie do clado Novo Mundo (Lovejoy e Collette, 2001 – “*Strongylura*” *senegalensis*) na costa africana foi inferida por estes autores como uma dispersão recente e não relacionada aos eventos de separação da América do Sul e África, pois esta espécie apresenta pouca divergência molecular em relação a sua espécie-irmã, “*Strongylura timucu*”, que ocorre no lado ocidental do Atlântico (Lovejoy et al., 2006).

As espécies de água doce neotropicais são classificadas como espécies periféricas, pois são restritas ao ambiente de água doce, mas possuem o ancestral marinho (Albert e Reis, 2011). Esta mesma classificação pode ser aplicada para as outras espécies que habitam os ambientes de água doce, pois na história evolutiva da família Belonidae ocorreram pelo menos seis invasões distintas dos sistemas continentais. Na região do Indo-Pacífico ocorreram duas invasões, uma pelo gênero *Xenentodon* e outra pela espécie *Strongylura krefftii*, enquanto que nas Américas foram quatro invasões independentes, *Dorybelone hubbsi*, *D. fluviatillis*, *Pseudotylosurus* e o clado *Belonion/Potamorrhaphis*.

O gênero *Pseudotylosurus* é suportado por duas sinapomorfias exclusivas e irrevertidas, além de 11 não exclusivas e 44 moleculares. As espécies deste gênero estão distribuídas nas bacias Amazônica e do Paraná e apresentam um comportamento e padrão corporal muito diferente das demais espécies de água doce. São peixes solitários, velozes e que vivem em grandes massas d’água, e por isso, não foi encontrada muita divergência molecular entre as populações das duas espécies (Lovejoy e Araujo, 2000). Porém, morfológicamente, duas populações foram diferenciadas para cada espécie, mostrando diferenças constantes e por isso, foram analisadas separadamente.

O gênero *Dorybelone* inclui espécies distribuídas nos oceanos Atlântico e Pacífico Ocidental e espécies dulcícolas em ambos os lados da América Central e norte da América do Sul. Relações trans-istmo do Panamá são evidenciadas nas relações entre *S. marina* e *S. exilis*, onde é estimada a separação das espécies a cerca de 5-7 MA, que coincide com o período do surgimento do istmo do Panamá (Banford et al., 2004; Lovejoy et al. 2006). As espécies dulcícolas habitam os rios costeiros e provavelmente foram invasões recentes independentes.

Na descrição de *Belonion*, Collette (1966) discutiu a relação de parentesco entre *Belonion* e *Potamorrhaphis* baseado em diversos caracteres morfológicos. Entretanto, *Belonion* é muito similar a um hemiranfídeo, pois os adultos não apresentam o alongamento do pré-maxilar e diversas alterações no crânio, relacionadas ao alongamento do pré-maxilar, são perdidas. As análises moleculares anteriores e o presente estudo corroboram a relação de parentesco entre *Belonion* e *Potamorrhaphis*, onde a hipótese de Collette (1966), que interpretou *Belonion* como uma “larva fixada” de um ancestral similar a *Potamorrhaphis*, é a que melhor explica as alterações morfológicas apresentadas no gênero. Na presente topologia, o gênero *Belonion* é suportado por 37 sinapomorfias morfológicas e 64 moleculares.

O gênero *Potamorrhaphis* é suportado por duas sinapomorfias exclusivas e irrevertidas e mais sete não exclusivas. As espécies deste gênero estão distribuídas nos principais sistemas hidrográficos da América do Sul, a exceção do São Francisco, Maracaíbo, Magdalena e os rios costeiros. Apesar de serem extremamente conservativas na sua morfologia, geneticamente as populações das espécies deste gênero são bastante distintas (Lovejoy e Araujo, 2002). Provavelmente, estas diferenças moleculares estão associadas a limitações na capacidade de dispersão que as espécies deste gênero apresentam, visto que são comumente associadas a margens de lagoas e rios calmos, e grandes rios podem servir de barreira geográfica para a sua dispersão. Atualmente, o gênero está sendo revizado, as espécies da Venezuela por Dr. Nathan Lovejoy e as espécies do rio Madeira e Ucayali pela autora.

Evolução morfológica de Belonidae

No presente estudo, a hipótese do alongamento gradual do pré-maxilar é corroborada (Severtsov, 1927 – resumida em Gould, 1977), e a hipótese de Breder e Nichols (1928) onde a família Belonidae é basal aos hemiranfídeos, que são larvas fixadas é refutada. O alongamento do aparato mandibular gera diversas modificações nos ossos do crânio, que são aumentados e reforçados (Rosen, 1964). No presente estudo apontamos para a questão do aumento nas estruturas que suportam a musculatura do suspensório mandibular e é possível dividir o evento do alongamento craniano em três séries de transformações diferentes.

Na primeira condição, encontrada nas duas subfamílias mais basais de Belonidae, o alongamento do crânio é muito suave, e pouca diferença é visível quando comparado com as espécies que apresentam apenas o dentário alongado. A estrutura do pré-maxilar é bastante frágil, com ossos finos e dentes pequenos. Este padrão não acrescenta muito peso a cabeça do peixe e com isso, as modificações no crânio são restritas a rotação do pteroesfenoide para a posição paralela ao eixo longitudinal, que já confere um pequeno alongamento do crânio.

Numa segunda condição, o alongamento do crânio é refletido no alongamento dos ossos (como o basesfenoide), que se tornam mais densos e a largura do crânio de um modo geral é reduzida com o estreitamento da abertura do basesfenoide, formando uma caixa craniana bastante estreita, onde o osso predominante é o frontal. Essa condição é observada nos membros mais derivados da subfamília Strongylurinae e paralelamente ocorreu em *Pseudotylorus*, que apesar de ser restrito à água doce, apresenta um comportamento muito similar as grandes espécies marinhas e deste modo, se adaptou a um nicho pouco explorado nos sistemas neotropicais, onde apenas cerca de 2% das espécies são predadores pelágicos e solitários (levantamento realizado a partir do Cloffisca – Reis et al., 2003). Este padrão provavelmente deve se refletir no porte das espécies, pois está presente em todas as espécies de grande porte.

Na terceira condição o alongamento se reflete no maior espaçamento entre os ossos, que se alongam de forma gradual e igual entre os ossos, formando um crânio menos comprido com igual predominância do conjunto de ossos da série ótica com o frontal. Neste padrão, a estrutura do pré-maxilar não é tão densa como no padrão anterior, mas o crânio mais largo propicia mais área para inserção muscular o que possibilita o aparato mandibular mais comprido e o corpo mais delgado e não tão longo.

O sistema sensorial apresenta uma evolução inversa à evolução dos ossos do crânio. À medida que os ossos do teto craniano se alongam os canais destes ossos sofrem uma redução gradual, com a simplificação dos ramos pré-orbitais e perda dos ramos pós-orbitais.

Com base na nossa topologia, concluímos que o alongamento do pré-maxilar é um evento único na história evolutiva dos Beloniformes, enquanto que a redução

deste alongamento ocorre paralelamente em *Cololabis* e *Belonion*. Outra consideração sobre o pré-maxilar é a forma da sua margem anterior, que é reta em Cyprinodontiformes e oblíqua na grande maioria dos Beloniformes. Os exocetideos apresentam reversão em duas condições: o pré-maxilar é reto e o dentário é curto nas espécies mais derivadas. As formas mais primitivas, como os gêneros *Fodiator* e *Parexocoetus* apresentam resquícios do dentário longo nas formas juvenis e o pré-maxilar é oblíquo (Parin, 1961). Porém, considerando a linhagem dos exocetideos, o fóssil mais antigo conhecido para o grupo, *Rhamphexocoetus evolans*, não só apresenta o pré-maxilar oblíquo, como o dentário longo como nos hemiranfídeos. Portanto, dentro dos Beloniformes na condição primitiva o pré-maxilar é curto e oblíquo, enquanto que o dentário se mostra uma questão mais complexa com diversas mudanças no comprimento, inclusive em espécies que são consideradas irmãs na nossa topologia, como os fósseis *Cobtopsis acutus*, que não tem o dentário longo e "*Belone*" *harmati*, que possui o dentário alongado. O que determina o comprimento do dentário ainda é uma questão puramente especulativa, mas a hipótese mais aceita até o momento é que mudanças na dieta alimentar seria a motivação de tais transformações (Boughton et al., 1991; Lovejoy et al., 2004).

5 Referências bibliográficas

- Alberch, P., S. J. Gould, G. F. Oster & D. B. Wake. 1979. Size and shape in ontogeny and phylogeny. *Paleobiology*, 5(3): 296-317.
- Albert, J. S. & R. E. Reis. 2011. Introduction to Neotropical freshwaters. Pp. 3-19. In: Albert J. S. & R. E. Reis (Eds.). *Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes*. University of California Press, San Francisco, 424p.
- Anderson, W. D. & B. B. Collette. 1991. Revision of the freshwater viviparous halfbeaks of the genus *Hemirhamphodon* (Teleostei: Hemiramphidae). *Ichthyological Explorations of Freshwaters*, 2: 151-176.
- Aschliman, N. C., I. R. Tibbetts, B. B. Collette & E. O. Murdy. 2005. Relationships of sauries and needlefishes (Teleostei: Scomberesocidae) to the internally fertilizing halfbeaks (Zenarchopteridae) based on the pharyngeal jaw apparatus. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 118(2): 416-427.
- Banford, H. M., E. Bermingham & B. B. Collette. 2004. Molecular phylogenetics and biogeography of transisthmian and amphi-Atlantic needlefishes (Belonidae: *Strongylura* and *Tylosurus*): perspectives on New World marine speciation. *Molecular phylogenetics and evolution*, 31(3): 833-851.
- Barss, P. G. 1982. Injuries caused by garfish in Papua New Guinea. *British Medical Journal*, 1982: 284-277.
- Bean, T. H. & H. G. Dresel. 1884. A catalogue of fishes received from the Public Museum of the Institute of Jamaica, with descriptions of *Pristipoma approximans* and *Tylosurus euryops*, two new species. *Proceedings of the United States National Museum* 7 (418): 151-170.
- Bemis, W., E. J. Hilton, B. Brown, R. Arrindell, A. M. Richmond, C. D. Little, L. Grande, P. L. Forey, G. J. Nelson & J. W. Armbruster. 2004. Methods for preparing dry, partially articulated skeletons of osteichthyans, with notes on making ridewood dissections of the cranial skeleton. *Copeia*, 2004(3): 603-609.
- Berry, F. H. & L. R. Rivas. 1962. Data on six species of needlefishes (Belonidae) from the Western Atlantic. *Copeia* 1962(1): 152-160.

- Bleckmann, H. 1993. Role of the lateral line in fish behaviour. In Behaviour of Teleost Fishes, chapter 7 (ed. T. J. Pitcher), pp. 201–246. London: Chapman & Hall.
- Bleeker, P. 1850. Over eenige nieuwe soorten van *Belone* en *Hemiramphus* van Java. Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië, 1: 93-95.
- Bleeker, P. 1851. Visschen van Billiton. Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië, 1: 478-479.
- Bleeker, P. 1852. Bijdrage tot de kennis der Snoekachtige visschen van den Soenda – Molukschen Archipel. Verh. Batav. Genootsch. Kunst. Wet., 24: 1-28.
- Bleeker, P. 1853. Zevende bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Borneo. Zoetwatervisschen van Sambas, Pontianak en Pangaron [sic, Pengaron]. Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië, 5(42): 7-462.
- Bleeker, P. 1854. Bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van Halmaheira (Gilolo). Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië. 6: 49-62.
- Bleeker, P. 1857. Bijdrage tot de kennis der ichthyologische fauna van het eiland Nias. Natuurkd. Tijdschr. Neder. Indië, 12: 211-228.
- Bloch, M. E. & J. G. Schneider. 1801. Systema Ichthyologiae iconibus cx illustratum. Post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correxit, interpolavit Jo. Gottlob Schneider, Saxo. Berolini [Berlin]. Sumtibus Auctoris Impressum et Bibliopolio Sanderiano Commisum, 584p.
- Bonaparte, C. L. 1832. Iconografia delle fauna italica per le quattro classi degli animali vertebrati. Tomo III. Pesci. Roma. [Issued in puntata (installments), without pagination; total of 556 pp., 78 pls.] Fasc. 1, puntata 1–6, 2 pls.
- Bonaparte, C. L. 1846. Catalogo metodico dei pesci europei. Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Milano, 1846: 1-95.
- Boughton, D. A., B. B. Collette & A. R. McCune. 1991. Heterochrony in jaw morphology of needlefishes (Teleostei: Belontiidae). Systematic Zoology, 40(3): 329-354.
- Bray, D. F., J. Bagu & P. Koegler. 1993. Comparison of hexamethyldisilazane (HMDS), Peldri II, and critical-point drying methods for scanning electron microscopy of biological specimens. Microscopy Research and Technique, 26: 489-495.
- Bremer, K. 1988. The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. Evolution, 42: 795-803.
- Bremer, K. 1994. Branch support and tree stability. Cladistics, 10: 295-304.
- Castelnau, F. L. 1873. Contribution to the ichthyology of Australia. N^o III-IX. Proceedings of the Zoological and Acclimatisation Society of Victoria, 2: 37-158.
- Castro, R. M. C. & Castro M.M.C. 1987. Proposta de uma nomenclatura osteológica para Characiformes (Pisces: Ostariophysi). Boletim do Museu Paraense "Emílio Goeldi", Série Zoologia, 3(1): 25-32.

- Cepene. 2004. Estatística da pesca 2002, Brasil – Grandes regiões e unidades da federação. Documentos técnicos do Ibama, Tamandaré-PE.
- Chenna R., H. Sugawara, T. Koike, R. Lopez, T. J. Gibson, D. G. Higgins, & J. D. Thompson JD. 2003. Multiple sequence alignment with the clustal series of programs. *Nucleic Acids Research.*, 31: 3497-3500.
- Cocco, A. 1833. Su di alcuni pesci de' mari di Messina. *Giornale di Scienze Lettere e Arti per La Sicilia* v. 42 (no. 124): 9-21, 1 pl.
- Collette, B. B. 1966. *Belonion*, a new genus of freshwater needlefishes from South America. *American Museum Novitates*, 2274: 1-22.
- Collette, B. B. 1974. South American freshwater needlefishes (Belonidae) of the genus *Pseudotylosurus*. *Zoologische Mededelingen (Leiden)*, no. 16 (48): 169-186.
- Collette, B. B. 1974. *Strongylura hubbsi*, a new species of freshwater needlefish from the Usumacinta province of Guatemala and Mexico. *Copeia*: 611-619.
- Collette, B. B. 1982. South American freshwater needlefishes of the genus *Potamorhaphis* (Beloniformes: Belonidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 95: 714-747.
- Collette, B.B. 2000. Family Belonidae. *FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. 2151-2161. Carpenter, K.E.; Niem, V.H. Rome, FAO. 4.
- Collette, B. B. 2003a. Family Belonidae Bonaparte 1932. *Annotated Checklist of fishes*, 16: 1-22.
- Collette, B. B. 2003b. Early stages of fishes in the Western North Atlantic Ocean. *NOAA* : 776-823.
- Collette, B. B. 2004a. Family Scomberesocidae Müller 1843. *Annotated Checklist of fishes*, 21: 1-6.
- Collette, B. B. 2004b. Family Hemiramphidae Gill 1859. *Annotated Checklist of fishes*, 22: 1-35.
- Collette, B. B. 2010. Reproduction and development of epipelagic fishes. In: Cole, K. S., *Reproduction and sexuality in marine fishes: patterns and processes*. 21-63p. Berkeley, CA: University of California Press.
- Collette, B. B. & F. H. Berry. 1965. Recent studies on the needlefishes (Belonidae): an evaluation. *Copeia*, 1965(3): 386-392.
- Collette, B. B., McGowen, G. E., Parin N. V. & Mito S. 1984. Beloniformes: Development and relationships. In: H. G. Moser (Ed.). *Ontogeny and systematics of fish: Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ.* 1.
- Collette, B. B. & N. V. Parin. 1970. Needlefishes (Belonidae) of the Eastern Atlantic Ocean. *Atlantida Report*, 11: 1-60.
- Cope, E. D. 1871. Contribution to the ichthyology of the Lesser Antilles. *Transactions of the American Philosophical Society (New Series)* v. 14 (part 3): 445-483.

- Cope, E. D. 1878. Synopsis of the fishes of the Peruvian Amazon, obtained by Professor Orton during his expeditions of 1873 and 1877. Proceedings of the American Philosophical Society, 17(101): 673-701.
- Cuvier, G. 1816. Le Règne Animal distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Les reptiles, les poissons, les mollusques et les annélides. 532p.
- Cuvier, G. & A. Valenciennes. 1846. Histoire naturelle des poissons. Tome dix-huitième. Suite du livre dix-huitième. Cyprinoïdes. Livre dix-neuvième. Des Ésoques ou Lucioïdes. Histoire naturelle des poissons, 18: 1-553.
- Dasilao Jr., J. C. & K. Sasaki. 1998. Phylogeny of the flyingfish family Exocoetidae (Teleostei, Beloniformes). Ichthyological Research, 45(4): 347-353.
- Dasilao Jr., J. C. K. Sasaki, & O. Okamura. 1997. The hemiramphid, *Oxyporhamphus*, is a flyingfish (Exocoetidae). Ichthyological Research, 44(2): 101-107.
- de Pinna, M. C. C. 1991. Concepts and test of homology in the cladistic paradigm. Cladistics, 7: 367-394.
- Delvaux, É. 1886. L'étude monographique de l'étage Ypresien. Annales de la Société Géologique de Belgique, 14: 57-72, 1pl.
- Dyer, B. S. & B. Chernoff. 1996. Phylogenetic relationships among atheriniform fishes (Teleostei: Atherinomorpha). Zoological Journal of the Linnean Society, 117: 1-69.
- Farris, J. S. 1970. Methods for computing Wagner trees. Systematic Zoology 19: 83-92.
- Fernández-Yépez, A. 1948. El *Pseudotilosurus brasiliensis*, nuevo género y nueva especie de pez, procedente del Brasil. Memoria de la Sociedad de Ciencias Naturales La Salle, 8(21): 72-73.
- Fitch, W. M. 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specific tree topology. Systematic Zoology, 20: 406-416.
- Fowler, H. W. 1919. Notes on synentognathous fishes. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 71: 2-15.
- Fowler, H. W. 1933. Contributions to the biology of the Philippine Archipelago and adjacent regions. The fishes of the families Banjosidae and Enoplosidae collected by the United States Bureau of Fisheries steamer "Albatross," chiefly in Philippine seas and adjacent waters. Bulletin of the United States National Museum, 12(100): 1-465.
- Fowler, H. W. 1934. Descriptions of new fishes obtained 1907 to 1910, chiefly in the Philippine Islands and adjacent seas. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 85: 233-367.
- Fowler, H. W. 1936. Zoological results of the George Vanderbilt African Expedition of 1934. Part III, the fresh water fishes. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 88: 243-335.

- Fowler, H. W. 1944. Results of the fifth George Vanderbilt expedition (1941) (Bahamas, Caribbean Sea, Panama, Galápagos Archipelago and Mexican Pacific islands). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 6: 57-529.
- Gill, T. N. 1860. Description of a third genus of Hemirhamphidae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 12.
- Gill, T. N. 1893. Families and subfamilies of fishes. *National Academy of Science Mem.*, vi: 127-138.
- Gill, T. N. 1896. The families of synentognathous fishes and their nomenclature. *Proceedings of the United States National Museum*, 18(1051): 167-178.
- Girard, C. F. 1858. Notes upon various new genera and new species of fishes, in the museum of the Smithsonian Institution, and collected in connection with the United States and Mexican boundary survey: Major William Emory, Commissioner. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 10: 167-171.
- Goloboff, P. A. 1999. Analyzing large data sets in reasonable times: solutions for composite optima. *Cladistics*, 15: 415-428.
- Goloboff, P., S. Farris & K. Nixon. 2000. TNT (Tree analysis using New Technology) (BETA) ver. 1.0 Published by the authors, Tucumán, Argentina.
- Goloboff, P. A. & J. S. Farris. 2001. Methods for quick consensus estimation. *Cladistics*, 17: 26-34.
- Gould, S. J. 1977. *Ontogeny and phylogeny*. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA. 501p.
- Goulding, M. & M. L. Carvalho. 1984. Ecology of amazonian needlefishes (Belontiidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 2(3): 99-111.
- Grande, L. & W. E. Bemis. 1998. A comprehensive phylogenetic study of amiid fishes (Amiidae) based on comparative skeletal anatomy. An empirical search for interconnected patterns of natural history. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18: 1-696.
- Grant, T. & A. Kluge. 2008. Credit where credit is due: the goodman Bremer support metric. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49: 405-406.
- Günther, A. 1866. *Catalogue of fishes in the British Museum. Catalogue of the Physostomi, containing the families Salmonidae, Percopsidae, Galaxidae, Mormyridae, Gymnarchidae, Esocidae, Umbridae, Scombresocidae, Cyprinodontidae, in the collection of the British Museum*, 6: 1-368.
- Hall, B. K. 1992. *Evolutionary developmental biology*. Chapman and Hall, London. 275p.
- Hamilton, F. 1822. *An account of the fishes found in the river Ganges and its branches*. Edinburgh, London. 405p.
- Hennig, W., 1966. *Phylogenetic Systematics*. University Illinois Press, Urbana, IL. 439p.

- Hertwig, S. T. 2008. Phylogeny of the Cyprinodontiformes (Teleostei, Atherinomorpha): the contribution of cranial soft tissue characters. *Zoologica Scripta*, 37(2): 141-174.
- Jordan, D. S. 1919. The genera of fishes, part III, from Guenther to Gill, 1859-1880, twenty-two years, with the accepted type of each. A contribution to the stability of scientific nomenclature. Leland Stanford Jr. University Publications, University Series, 39: 285-410.
- Jordan, D. S. & B. W. Evermann. 1896. The fishes of North and Middle America: a descriptive catalogue of the species of fish-like vertebrates found in the waters of North America, north of the Isthmus of Panama. Part I. Bulletin of the United States National Museum, 47: 1-1240.
- Jordan, D. S. & C. H. Gilbert. 1882. Descriptions of thirty-three new species of fishes from Mazatlan, Mexico. Proceedings of the United States National Museum, 4(237): 338-365.
- Jordan, D. S. & J. Z. Gilbert. 1919. Fossil fishes of Southern California. Stanford University press, California, 64p, 31pl.
- Jordan, D. S. & J. Z. Gilbert. 1920. Fossil fishes of diatom beds of Lompoc, California. Stanford University press, California, 45p, 29pl.
- Jordan, D. S. & M. W. Fordice. 1887. A review of the American species of Belonidae. Proceedings of the United States National Museum, 9(575): 339-361.
- Kawahara, R., M. Miya, K. Mabuchi, S. Lavoue, J. G. Inoue, T. P. Satoh, A. Kawaguchi, & M. Nishida. 2008. Interrelationships of the 11 gasterosteiform families (sticklebacks, pipefishes, and their relatives): a new perspective based on the whole mitogenome sequences from 75 higher teleosts. *Molecular Phylogenetic Evolution*, 46: 224-236.
- Kluge, A. G. & A. J. Wolf. 1993. Cladistics: what's in a word ?. *Cladistics*, 9: 183-199.
- Kluge, A. G. & T. Grant. 2006. From conviction to anti-super uity: old and new justifications of parsimony in phylogenetic inference. *Cladistics*, 22: 276-288.
- Larkin, M. A., G. Blackshields, N. P. Brown, R. Chenna, P. A. McGettigan, H. McWilliam, F. Valentin, I. M. Wallace, A. Wilm, R. Lopez, J. D. Thompson, T. J. Gibson, & D. G. Higgins. 2007. Clustal W and Clustal X version 2.0. *Bioinformatics*, 23: 2947-2948.
- Leal, M. E. C. & P. M. Brito. 2003. Técnicas de Preparação Química para vertebrados fósseis. In: Carvalho, I. S. (Org.). *Paleontologia, Interciência*, 2: 43-50.
- Lesueur, C. A. 1821. Observations on several genera and species of fish, belonging to the natural family of the Esoces. *Journal of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia*, 2(1): 124-138.
- Li, S. Z. 2001. On the position of the suborder. *Adrianichthyoidei*. *Acta Zootaxonomica Sinica*, 26: 583-588.

- Liao, J. C. 2002. Swimming in needlefish (Belonidae): anguilliform locomotion with fins. *Journal of Experimental Biology*, 205: 2875-2884.
- Link, K. W., F. L. Counselman, J. Steele, & M. Caughey. 1999. A new hazard for windsurfers: needlefish implement. *Journal of Emergency Medicine*, 17: 255, 259.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae*, Ed. X. (Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata.) Holmiae [Stockholm]. 1: 1-824.
- Linnaeus, C. 1761. *Fauna Svecica, sistens Animalia Sveciae Regni*, ed. II: 1-578.
- Lovejoy, N. R. 2000. Reinterpreting recapitulation: systematics of needlefishes and their allies (Teleostei: Beloniformes). *Evolution*, 54(4): 1349-1362.
- Lovejoy, N. R., J. Albert & W. Crampton. 2006. Miocene marine incursions and marine/freshwater transitions: evidence from Neotropical fishes. *Journal of South American Earth Sciences*, 21(1-2): 5-13.
- Lovejoy, N. R., & M. L. G. D. Araujo. 2000. Molecular systematics, biogeography and population structure of Neotropical freshwater needle shes of the genus *Potamorhaphis*. *Molecular Ecology*, 9: 259-268.
- Lovejoy, N. R. & B. B. Collette. 2001. Phylogenetic relationships of new world needlefishes (Teleostei: Belonidae) and the biogeography of transitions between marine and Freshwater habitats. *Copeia*, 2001(2): 324-338.
- Lovejoy, N. R., M. Iranpour & B. B. Collette. 2004. Phylogeny and jaw ontogeny of beloniform fishes. *Comparative and General Pharmacology*, 44: 366-377.
- Lowe-McConnel, R. H. 1999. *Estudos ecologicos de comunidades de peixes tropicais*. EDUSP, Sao Paulo, 534p.
- Lundberg, J., L. G. Marshall, J. Guerrero, B. Horton, M. C. S. L. Malabarba & F. Wesselingh. 1998. The stage for Neotropical fish diversification: a history of tropical South American rivers. Pp. 13-48. In: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S. Lucena & C. A. S. Lucena (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Edipucrs, Porto Alegre, 603p.
- Mabee, P. M., M. Ashburner, Q. Cronk, G. V. Gkoutos, M. Haendel, E. Segerdell, *et al.* 2007. Phenotype ontologies: the bridge between genomics and evolution. *Trends in ecology e evolution*, 22(7): 345-350.
- Mabee, P. M., J. G. Lundberg, G. Arratia, M. Coburn, M. Haendel, & E. J. Hilton. 2007. Connecting evolutionary morphology to genomics using ontologies: a case study from Cypriniformes including zebrafish. *Journal of Experimental Zoology*, 308: 655-668.

- Mabee, P. M., K. L. Olmstead, & C. C. Cabbage. 2000. An experimental study of intraspecific variation, developmental timing, and heterochrony in fishes. *Evolution international journal of organic evolution*, 54(6): 2091-2106.
- Mabuchi, K., M. Miya, Y. Azuma, & M. Nishida. 2007. Independent evolution of the specialized pharyngeal jaw apparatus in cichlid and labrid fishes. *BMC Evol. Biol.* 7, 10.
- Maddison, W. P. & D. R. Maddison. 2010. Mesquite: a modular system for evolutionary analysis. Version 2.73. <http://mesquiteproject.org>
- Martin S. F. 1954. Un nuevo género y especie de los peces Beloniformes, Berg 1940. *Novedades científicas. Serie zoológica [Museo de Historia Natural La Salle]*, 14: 1-8.
- McCabe, M. J., W. M. Hammon, B. W. Halstead, & T. H. Newton. 1978. A fatal brain injury caused by a needlefish. *Neuroradiology*, 15: 137-139.
- Mees, G. F. 1962. A preliminary revision of the Belonidae. *Zoologische Verhandelingen (Leiden)*, 54: 1-96.
- Mees, G. F. 1964. Further revisional notes on the Belonidae. *Zoologische Mededelingen (Leiden)*, 39: 311-326.
- Meisner, A. D. 2001. Phylogenetic systematics of the viviparous halfbeak genera *Dermogenys* and *Nomorhamphus* (Teleostei: Hemiramphidae: Zenarchopterinae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 133: 199-283.
- Miranda-Ribeiro, A. de. 1913-1915. Fauna brasiliense. Peixes. Tomo V. [Eleutherobranchios aspirophoros]. *Physoclisti. Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, 17: 1-679.
- Miya, M., H. Takeshima, H. Endo, N. B. Ishiguro, J. G. Inoue, T. Mukai, *et al.* 2003. Major patterns of higher teleostean phylogenies: a new perspective based on 100 complete mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetic Evolution*, 26: 121-138.
- Müller, J. 1843. Beiträge zur Kenntniss der natürlichen Familien der Fische. *Archiv für Naturgeschichte*, 9: 292-330.
- Nation, J. L. 1983. A new method using hexamethyldisilazane for preparation of soft tissues for scanning electron microscopy. *Stain Technology*, 58 (6): 347-351.
- Nelson, J. S. 2006. *Fishes of the World*. Hoboken, New Jersey: John Wiley e Sons, Inc. 601p.
- Nelson, G. J. & N. Platnick. 1981. *Systematics and biogeography, cladistics and vicariance*. New York. Columbia University Press. 567p.
- Nichols, J. T. & C. M. Breder. 1928. An annotated list of the Syntentognathi with remarks on their development and relationships. *Zoologica*, 8: 1-423.
- Nixon, K. C. 1999. The parsimony ratchet, a new method for rapid parsimony analysis. *Cladistics*, 15: 407-414.

- Nixon, K. C. & J. M. Carpenter. 1993. On outgroups. *Cladistics*, 9: 413-426.
- Orti, G. & A. Meyer. 1997. The radiation of characiform fishes and the limits of resolution of mitochondrial ribosomal DNA sequences. *Systematic Biology*, 46: 75-100.
- Parenti, L. R. 1981. A phylogenetic and biogeographic analysis of Cyprinodontiform fishes (Teleostei. Atherinomorpha). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 168(4): 335-557.
- Parenti L. R. 2005. The phylogeny of atherinomorphs: evolution of a novel reproductive system. Pp. 13-30. In: Uribe M. C., H. J. Grier (Eds). *Viviparous fishes: proceedings of the I and II international symposia on livebearing fishes*. Homestead, Florida. New Life Press. 603p.
- Parenti, L. R. 2008. A phylogenetic analysis and taxonomic revision of ricefishes, *Oryzias* and relatives (Beloniformes, Adrianichthyidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 154: 494-610.
- Patterson, C. 1975. The braincase of pholidophorid and leptolepid fishes, with a review of the actinopterygian braincase. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, 269(899): 275-579.
- Porter, H. T. & P. J. Motta. 2004. A comparison of strike and prey capture kinematics of three species of piscivorous fishes: Florida gar (*Lepisosteus platyrhincus*), redbfin needlefish (*Strongylura notata*), and great barracuda (*Sphyraena barracuda*). *Marine Biology*, 145: 989-1000.
- Rafinesque, C. S. 1810. Caratteri di alcuni nuovi generi e nuove specie di animali e piante della sicilia, con varie osservazioni sopra i medisimi. 105p.
- Regan, C. T. 1904. Descriptions of three new marine fishes from South Africa. *Annals and Magazine of Natural History (Ser. 7)*, 14(80): 128-130.
- Regan, T. M. A. 1911. The classification of the Teleostean fishes of the order Synentognathi. *The Annals and Magazine of Natural History*, VII(8): 327-335.
- Reis, R. E., Kullander, S. O; Ferraris JR, C. J. 2003. Check list of the freshwater fishes of South and Central America. 1. ed. Porto Alegre: Edipucrs 729 p.
- Rosen, D. E. 1964. The relationships and taxonomic position of the halfbeaks, killifishes, silversides and their relatives. *Bulletin Museum of Natural History*, 127(5): 217-268.
- Rosen, D. E. 1975. A vicariance model of Caribbean biogeography. *Systematic Zoology*, 24(4): 431-464.
- Rosen, D. E. & L. R. Parenti. 1981. Relationships of *Oryzias*, and the groups of Atherinomorph Fishes. *American Museum Novitates*, 2719: 1-25.
- Sauvage, H. E. 1880. Decouverts par M. Alby a Licata en Sicile. *Nouvelles recherches sur les poissons fossiles*, 50p, 3pls.

- Schlesinger, Z. 1909. Zur phylogenie und ethologie der Scombresciden. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien., 59: 302-339.
- Sereno, P. C. 2007. Logical basis for morphological characters in phylogenetics. Cladistics, 23: 565-587.
- Setiamarga, D. H. E., M. Miya, Y. Yamanoue, K. Mabuchi, T. Satoh, J. G. Inoue & M. Nishida. 2008. Interrelationships of Atherinomorpha (medakas, flyingfishes, killifishes, silversides, and their relatives): The first evidence based on whole mitogenome sequences. Molecular phylogenetics and evolution, 49(2): 598-605.
- Severtsov, A. N. 1927. Über die Beziehungen zwischen der Ontogenese und der Phylogenese der Tiere. Jena. Z. Naturwiss, 56: 51-180.
- Smirnov, Y. 1936. Severo-kavkazskogo Oligotzena. [Les poissons oligocenes du Nord Caucase] Trav Sci Univ Usbekistan Samarkand, 5: 43-132.
- Sparks, J. S. & W. L. Smith. 2004. Phylogeny and biogeography of the Malagasy and Australasian rainbowfishes (Teleostei: Melanotaenioidei): Gondwanan vicariance and evolution in freshwater. Molecular Phylogenetics and Evolution, 33(3): 719-734.
- Springer, V. G. & G. D. Johnson. 2004. Study of the dorsal gill-arch musculature of teleostome fishes, with special reference to the Actinopterygii. Bulletin of the Biological Society of Washington, 11.
- Springer, V. G. & T. M. Orrell. 2004. Phylogenetic analysis of 147 families of acanthomorph fishes, based primarily on dorsal gill-arch muscles and skeleton. Bulletin of the Biological Society of Washington, 11: 1-236.
- Springer, V. & D. Jonhson. 2000. Use and advantages of ethanol solution of alizarin red s dye for staining bone in fishes. Copeia, 2000(1): 300-301.
- Stiassny, M. L. J. 1990. Notes on the anatomy and relationships of the bedotiid fishes of Madagascar, with a taxonomic revision of the genus *Rheocles* (Atherinomorpha: Bedotiidae). American Museum Novitates, 2979: 1-33.
- Tamura, K., J. Dudley, M. Nei & S. Kumar. 2007. MEGA4: Molecular Evolutionary Genetics Analysis. Mol, 24: 1596-1599.
- Taylor, W. R. & G. C. Van Dyke. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. Cybium, 9(2): 107-119.
- Thompson J. D., T. J. Gibson, F. Plewniak, F. Jeanmougin, & D. G. Higgins. 1997. The CLUSTAL_X windows interface: flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. Nucleic Acids Res., 25: 4876-4882.
- van Hasselt, J. C. 1823. Uittreksel uit een' brief van Dr. J. C. van Hasselt, aan den Heer C. J. Temminck. Algem. Konst Letter-bode II Deel, 35: 130-133.

- van Hasselt, J. C. 1824. Extrait d'une seconde lettre sur les poissons de Java, écrite par M. van Hasselt à M. C.-J. Temminck, datée de Tjécande, résidence de Bantam, 29 décembre 1822. Bull. Sci. Nat. Géol. (Ser. 2), 2: 374-377.
- Walbaum, J. J. 1792. Petri Artedi sueci genera piscium. In quibus systema totum ichthyologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. Ichthyologiae pars III. Ant. Ferdin. Rose, Grypeswaldiae [Greifswald]. Petri Artedi sueci genera piscium. In quibus systema totum ichthyologiae proponitur cum classibus, ordinibus, generum characteribus, specierum differentiis, observationibus plurimis. Redactis speciebus 242 ad genera 52. 723p.
- Weiler, W. 1933. Két magyarországi oligocénkorú halfauna (Zwei oligozäne Fischfaunen aus dem Königreich Ungarn). Geologica Hungarica, Series Palaeontologica, 11: 1–54.
- Werneburg, I. & S. T. Hertwig 2009. Head morphology of the ricefish, *Oryzias latipes* (Teleostei: Beloniformes). Journal of morphology, 270(9): 1095-1106.
- Whitley, G. P. 1933. Studies in ichthyology. No. 7. Records of the Australian Museum, 19(1): 60-112.
- Whitley, G. P. 1935. Studies in ichthyology. No. 9. Records of the Australian Museum 19(4): 215-250.
- Wiley, E. O. 1979. An annotated Linnean hierarchy, with comments on natural taxa and competing systems. Systematic Zoology, 28: 308-337.
- Wiley E. O. 1981. Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematics. New York. Wiley-Interscience. 440p.
- Wiley, E. O. & D. G. Johnson. 2010. A teleost classification based on monophyletic groups. Pp.123-182. In: Nelson, Joseph S., Schultze, Hans-Peter and Wilson, Mark V. H. (eds). Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 502p.

6 Figuras

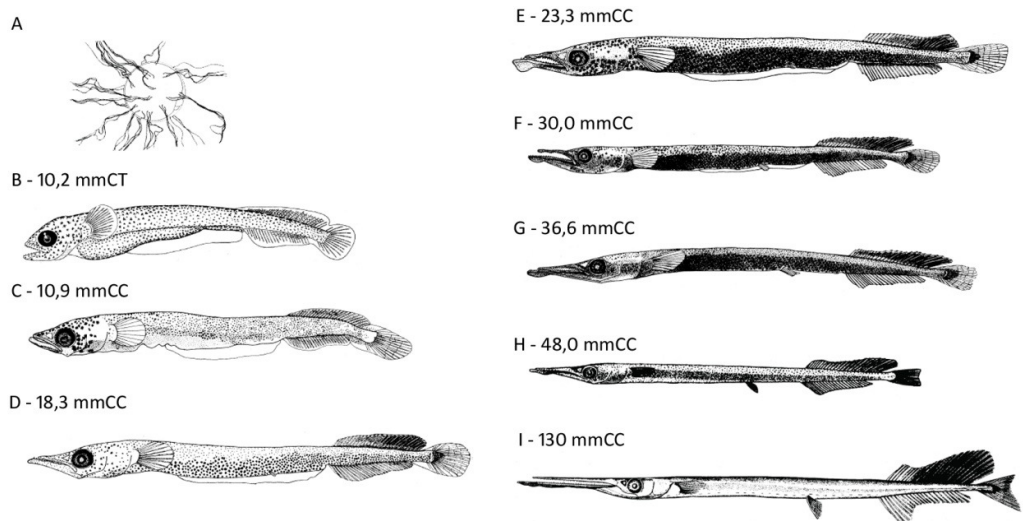


Figura 1 – Ovos e desenvolvimento de *Tylosurus acus*. Imagem editada a partir de Collette (2003b).

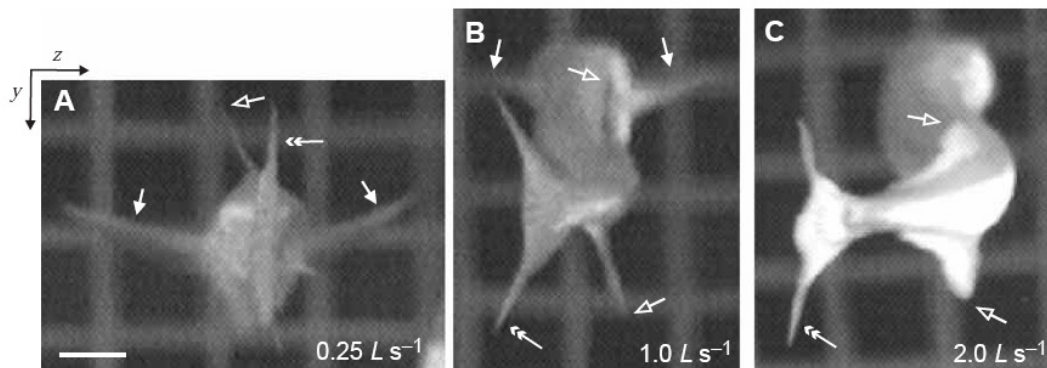


Figura 2 – Vista posterior de um belonídeo nadando, mostrando a posição das nadadeiras. Os valores na base da foto a direita é a velocidade atingida, sendo L o valor do comprimento do espécime e S o tempo em segundos. As setas sólidas indicam as nadadeiras peitorais, as setas duplas indicam a nadadeira caudal e as setas vazadas indicam as nadadeiras dorsal e anal. Fonte: Liao (2002).

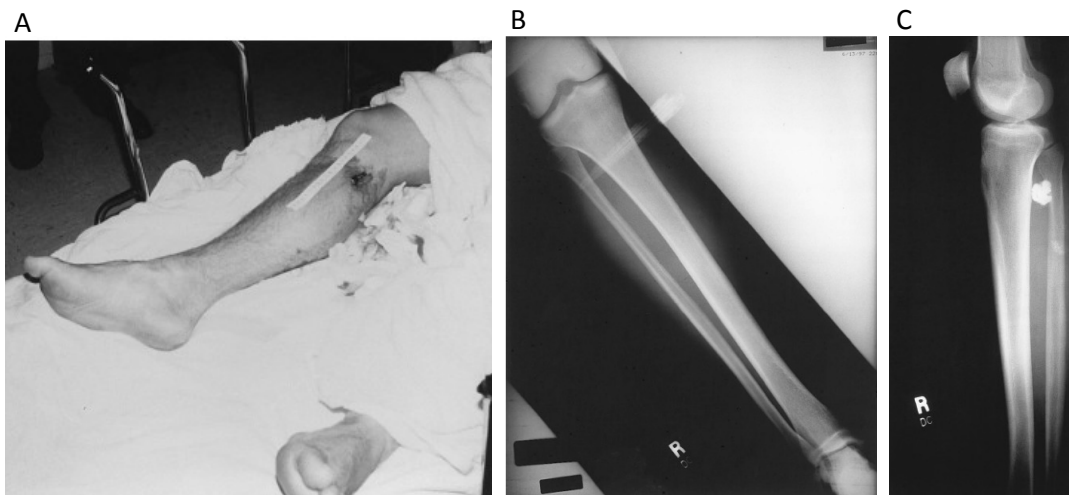


Figura 3 – Ferimento causado por empalação de um *Tylosurus crocodilus* numa praia na Carolina do Norte. A- ferimento externamente; B e C- radiografia mostrando fragmentos do bico do peixe presos na perna do paciente, em vista ventral e lateral. Fonte: Link et al., (1999).

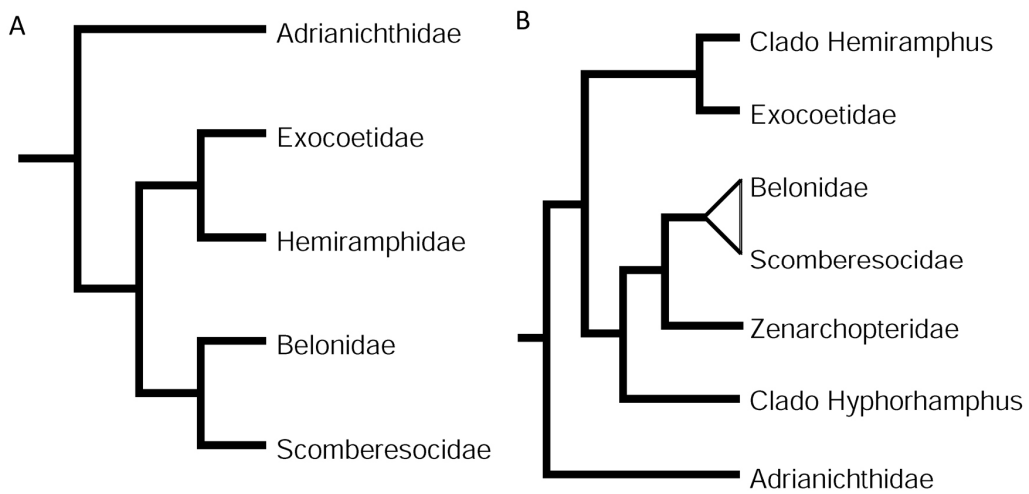


Figura 4 – Hipóteses filogenéticas propostas por Collette et al. (1984) e Lovejoy et al. (2004).

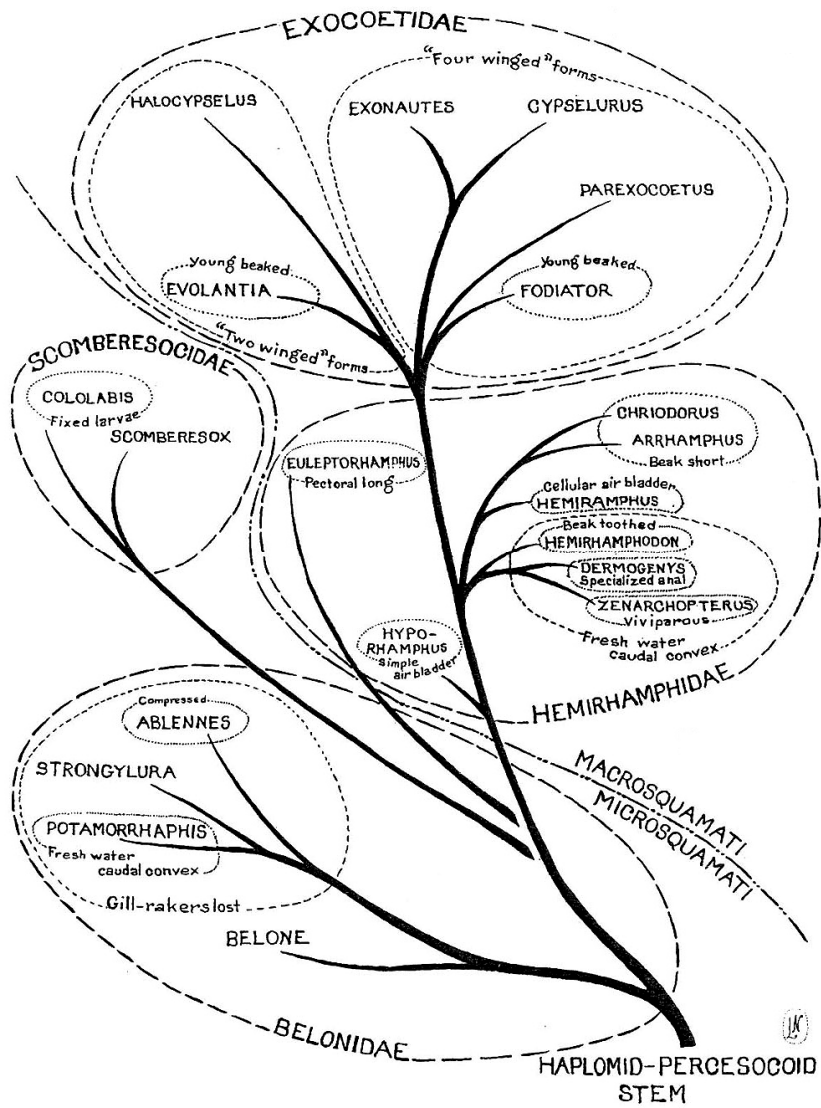


Figura 5 – Hipótese filogenética proposta por Nichols e Breder (1928).

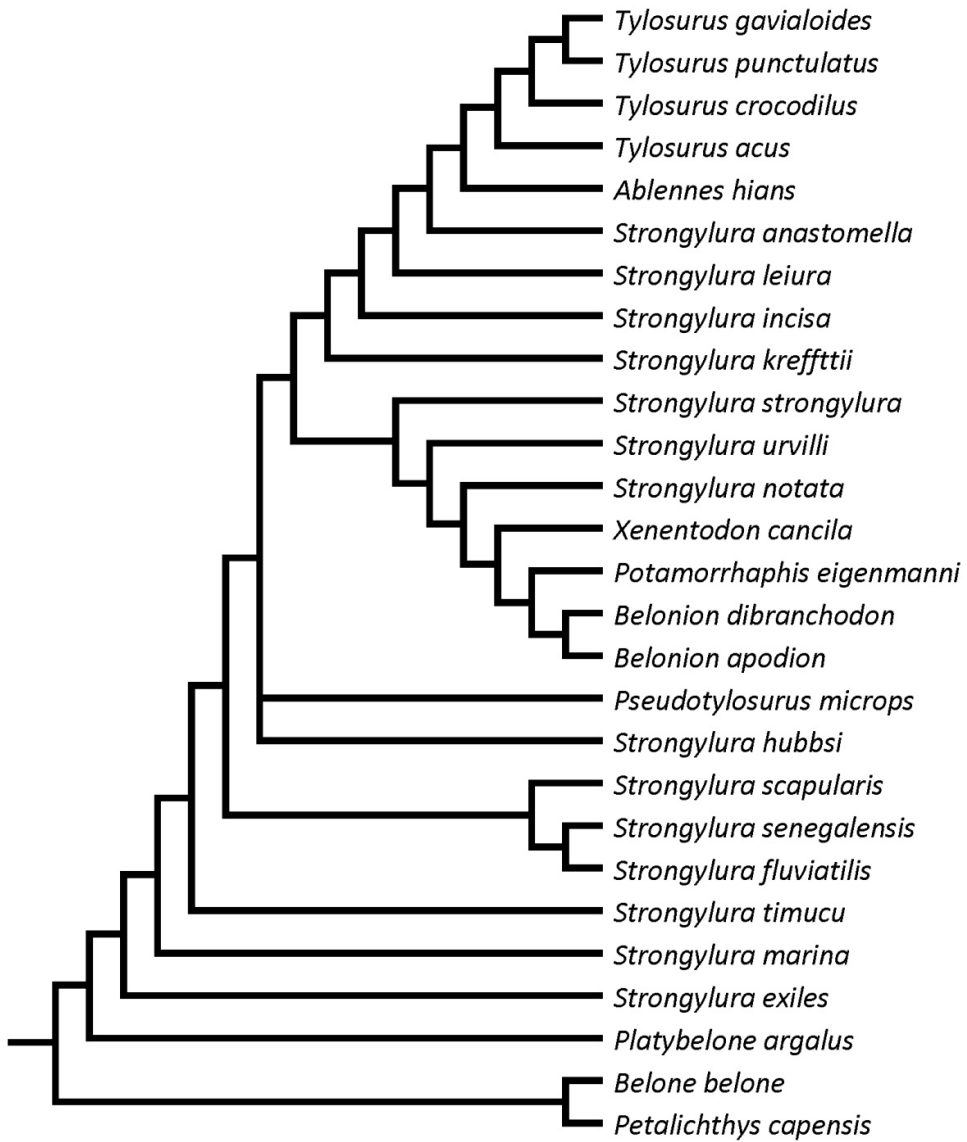


Figura 6 - Hipótese filogenética proposta por Boughton et al., (1991).

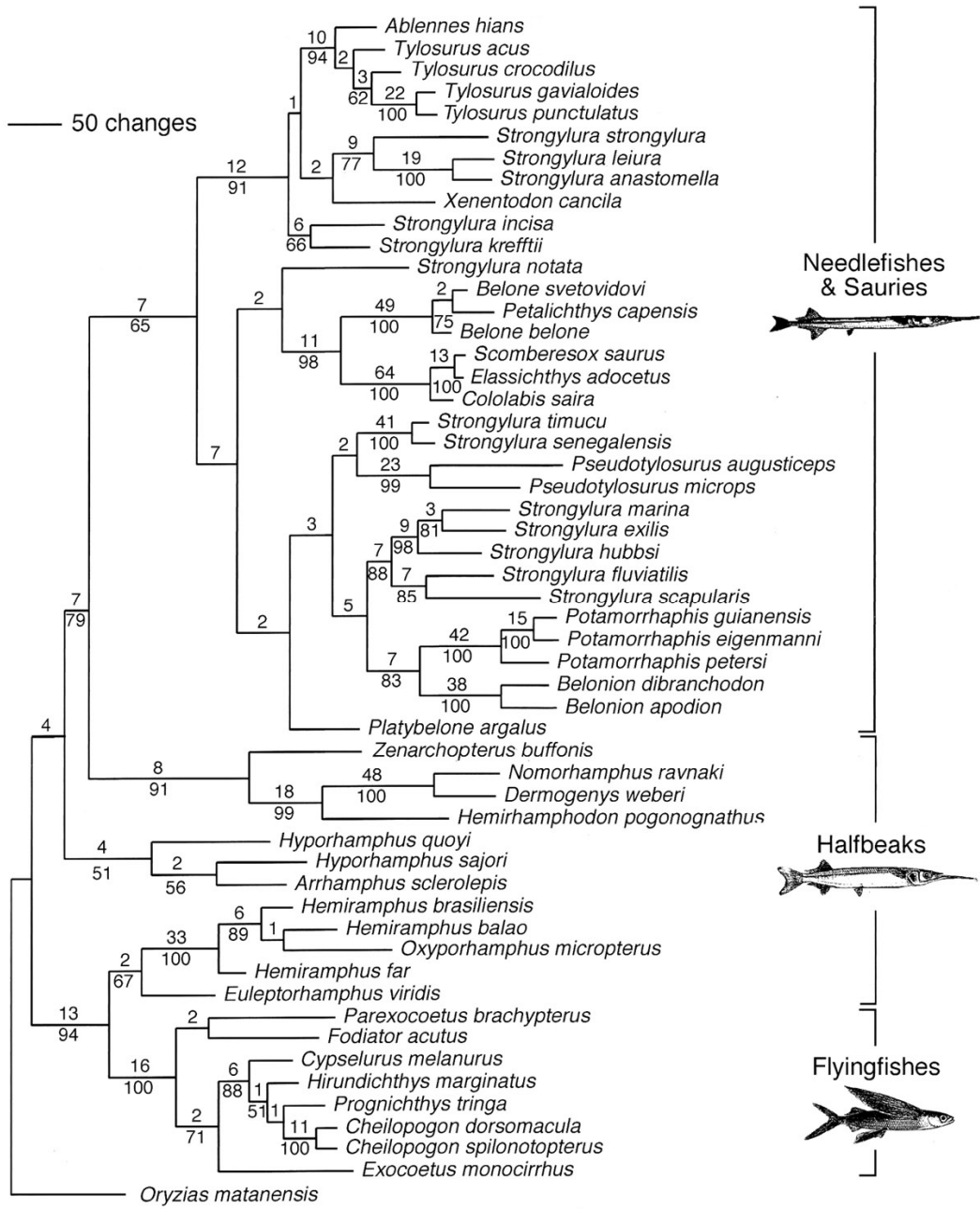


Figura 7 - Hipótese filogenética propuesta por Lovejoy et al., (2004).

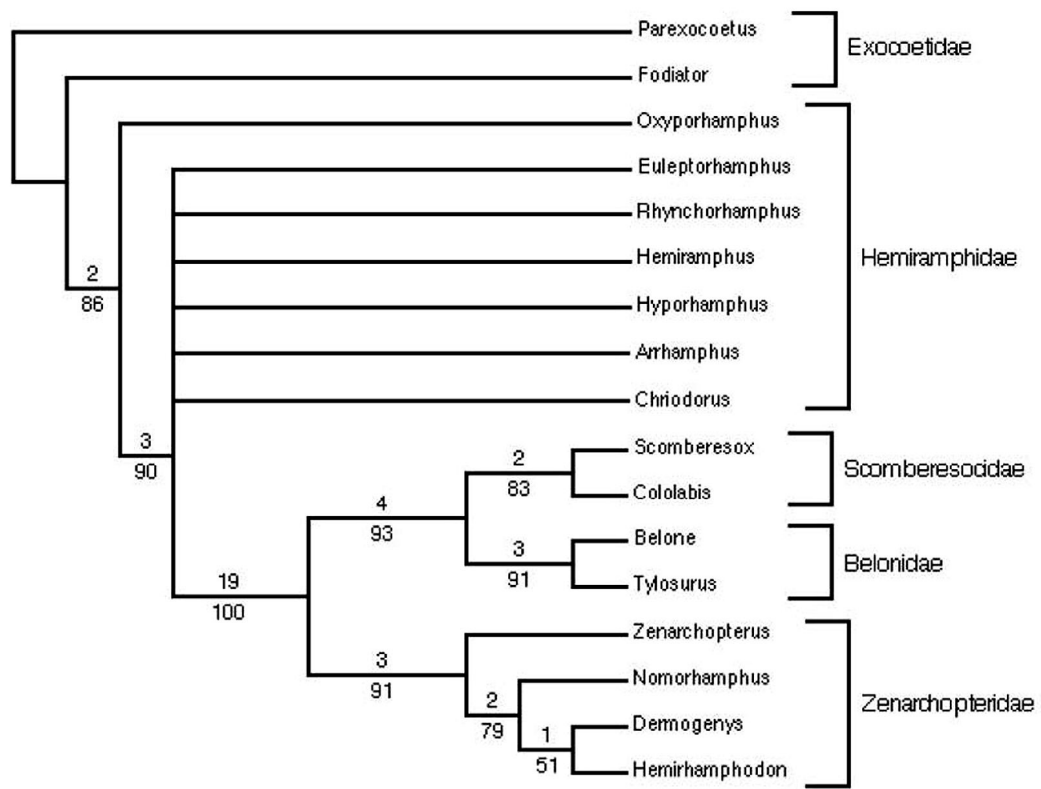


Figura 8 - Hipótese filogenética proposta por Aschliman et al. (2005).

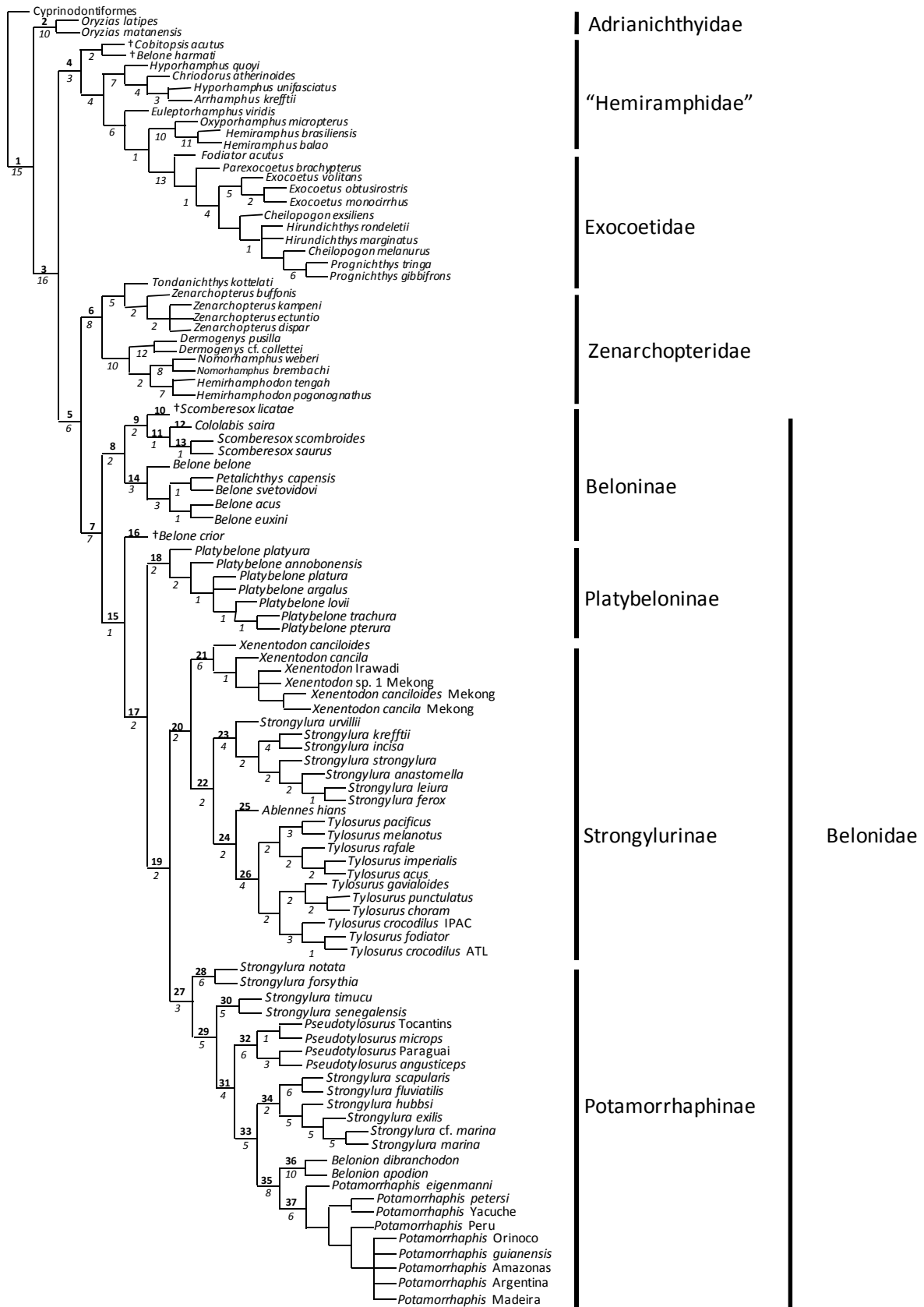


Figura 9 – Cladograma de consenso estrito das relações filogenéticas de Belonidae. As numerações acima do ramo indicam o clado e os valores abaixo indicam os índices de decaimento.

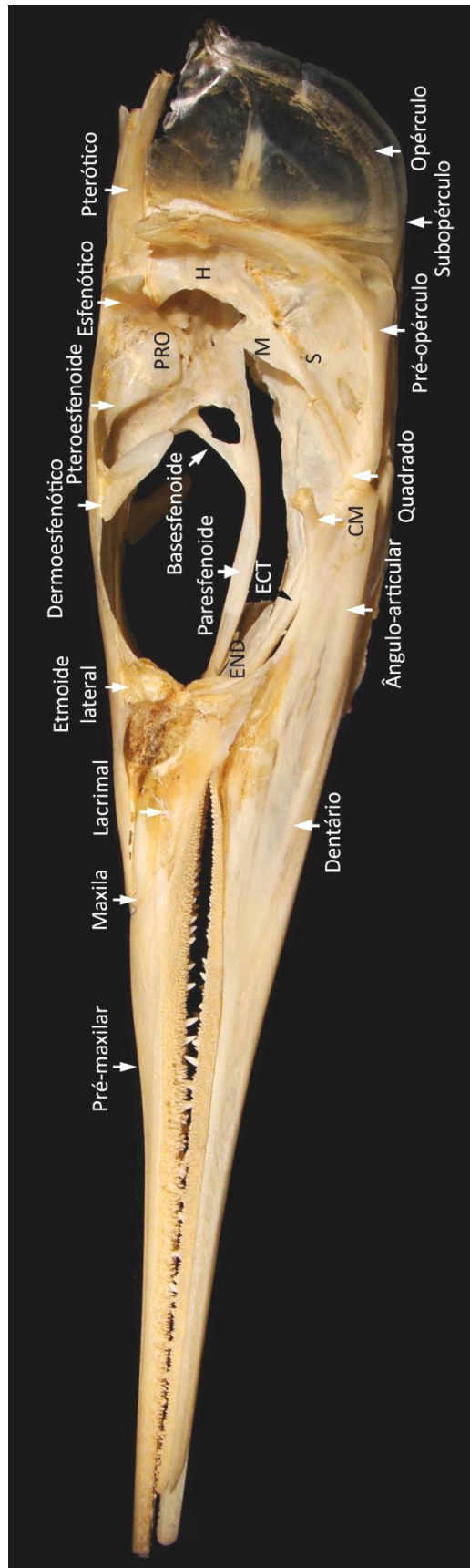


Figura 10 – Crânio de *Tylosurus acus*, FMNH 48377, em vista lateral.

Abreviaturas: ECT- ectopterigoide; END- endopterigoide; H- hiomandibular; M- metapterigoide; PRO - proótico; S- simplético. Escala= 5 mm.

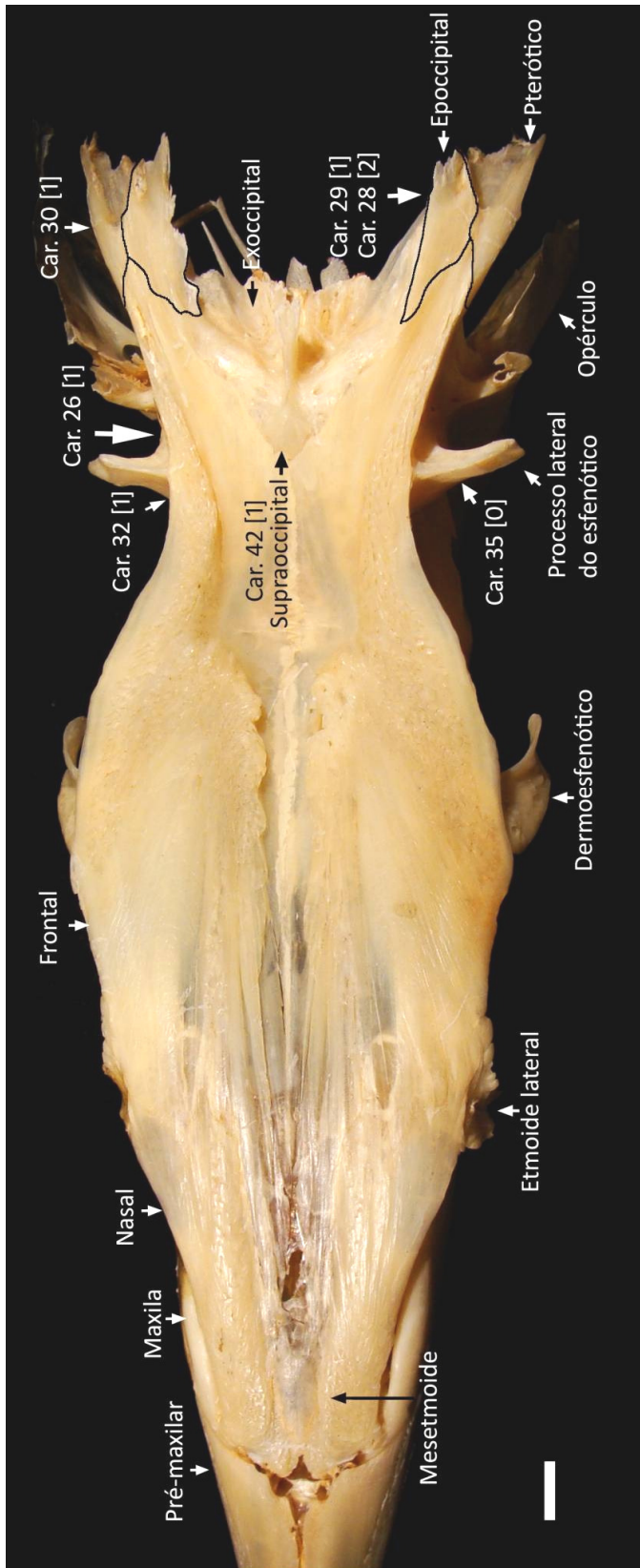


Figura 11 – Crânio de *Tylosurus acus*, FMNH 48377, em vista dorsal. Escala= 5 mm.

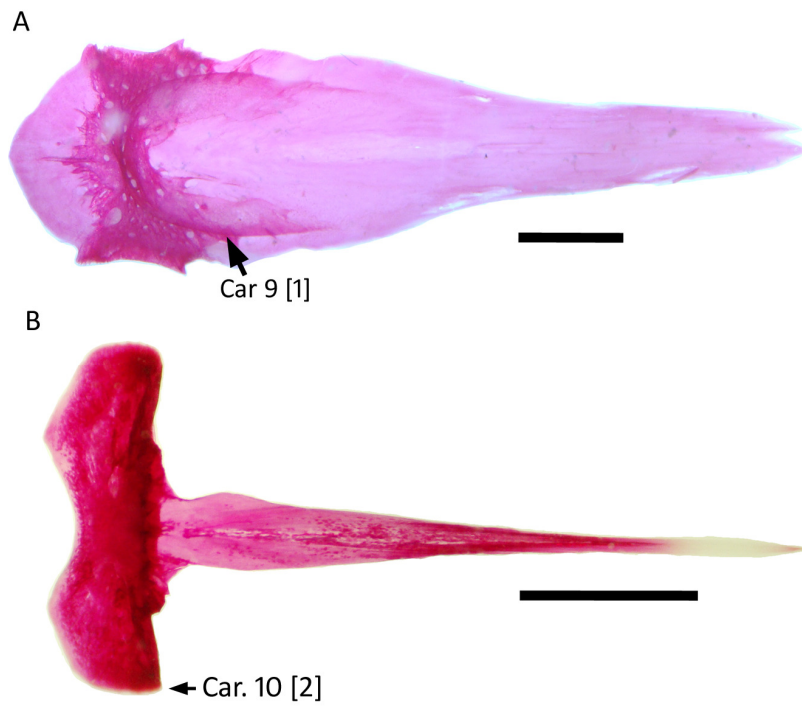


Figura 12 – Vômer, A- *Ablennes hians*, MZUSP 87767, em vista ventral; B- *Scomberesox saurus*, BMNH 1998.8.9.13064-67, em vista dorsal. Escala: 2 mm.

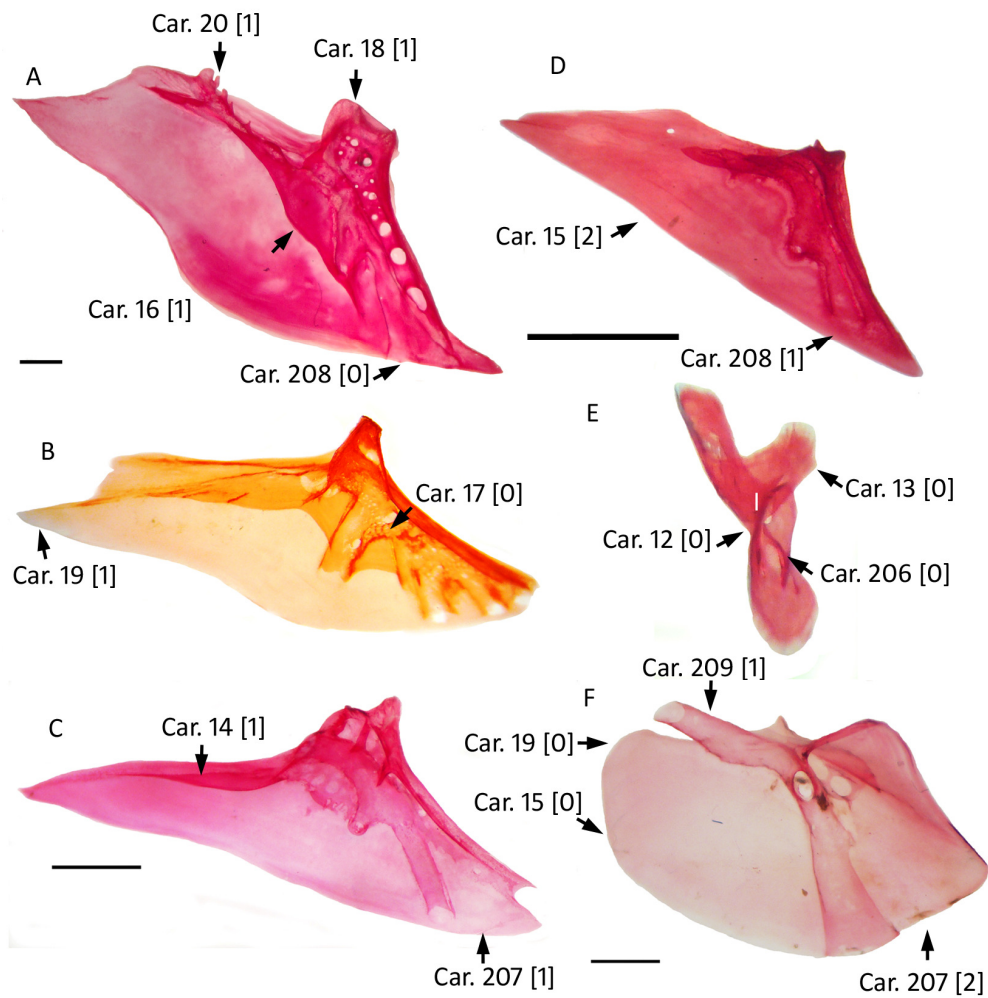


Figura 13 – Lacrimal: A- *Platybelone trachura*, USNM 267904; B- *Belone belone*, USNM 10045; C- *Xenentodon canciloides* Mekong, ANSP 179921; D- *Dorybelone fluviatilis*, USNM 291463; E- *Oryzias latipes*, FMNH 91403; F- *Hyporhamphus unifasciatus*, AMNH 51444. Escala= 2 mm.

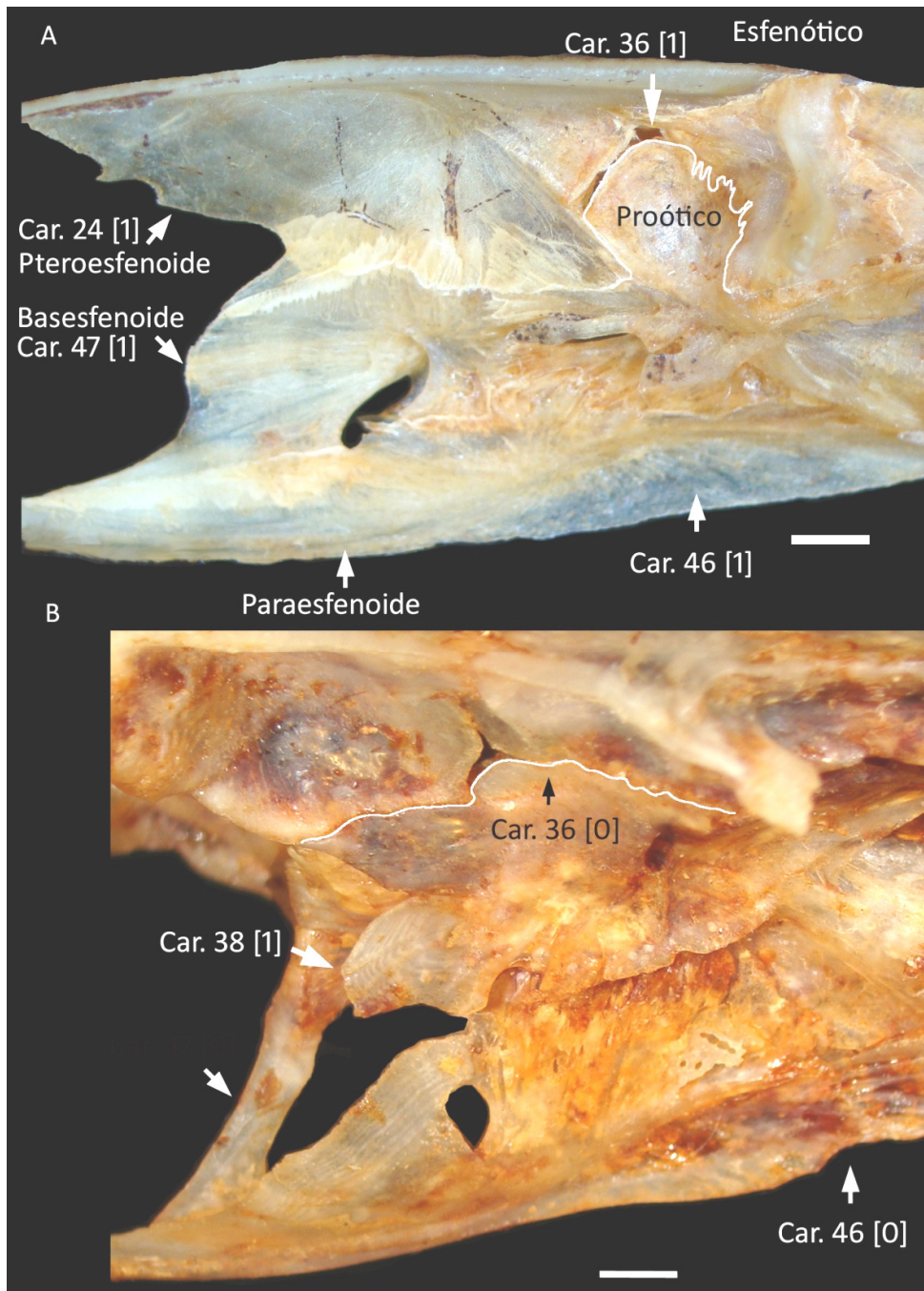


Figura 14 – Vista lateral do neurocrânio: A- *Strongylura anastomella*, ROM 84400; B- *Belone belone*, NRM 60737. Escala= 5 mm.

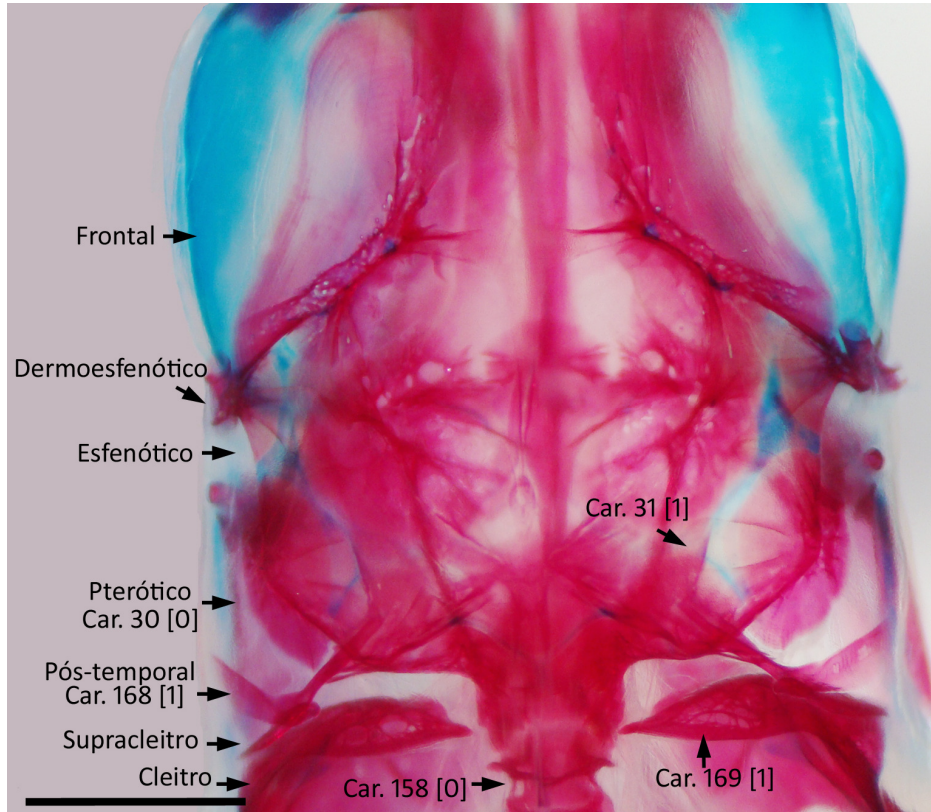


Figura 15 – Crânio e cintura peitoral em vista dorsal: *Hirundichthys rondeletti*, UF 148581. Escala= 5 mm.

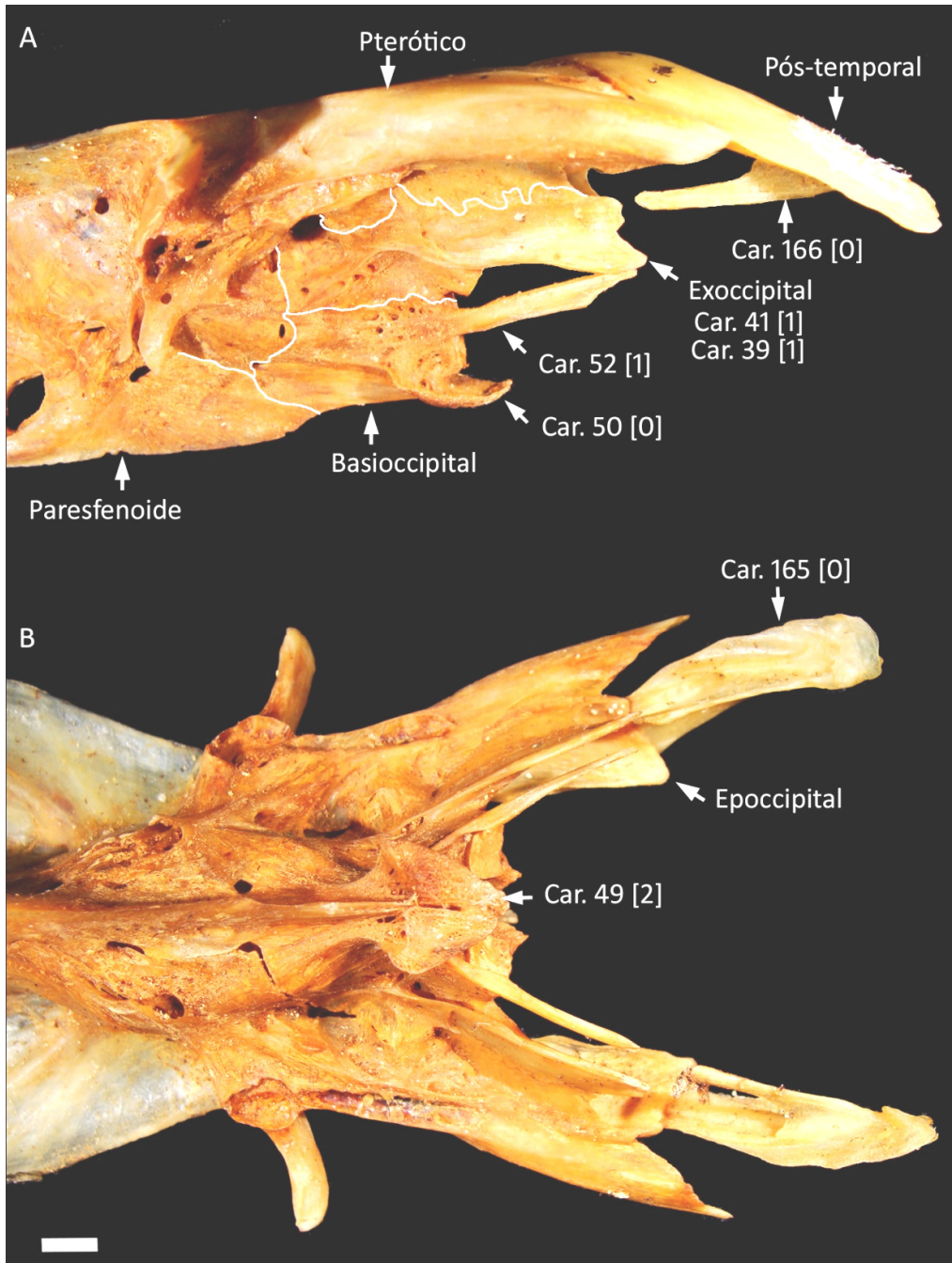


Figura 16 – Neurocrânio de *Tylosurus fodiator*, LACM 35492: A- vista lateral; B- vista ventral. Escala= 5 mm.

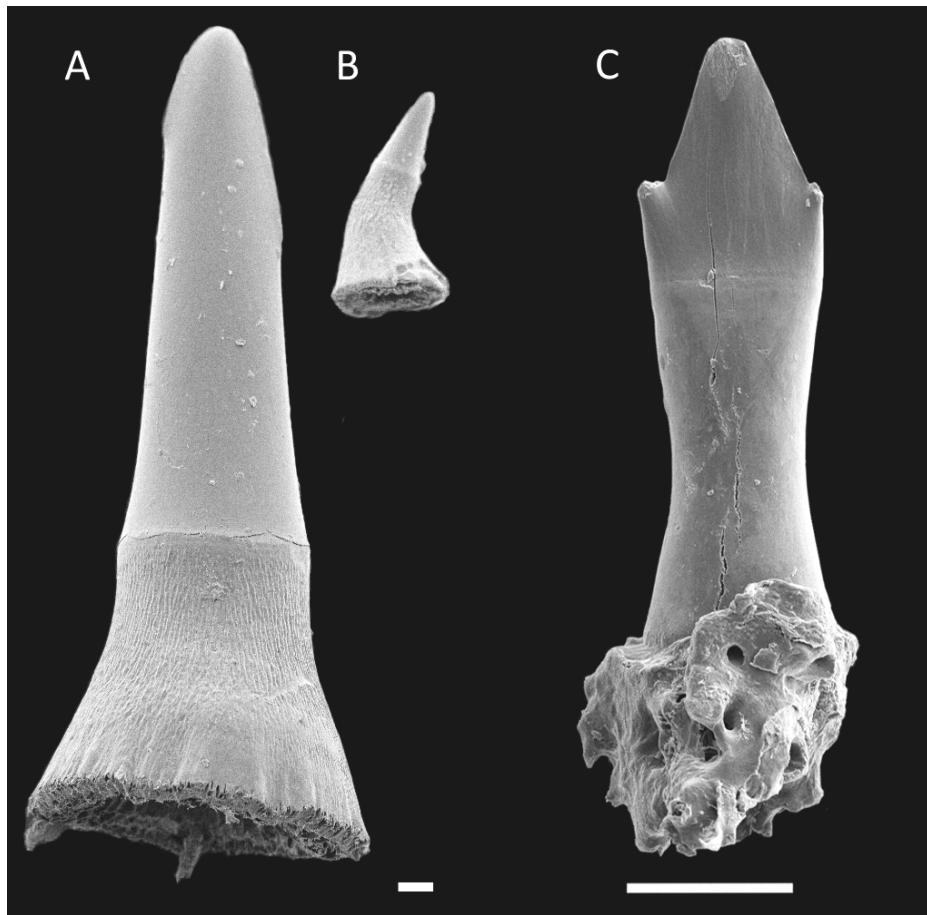


Figura 17 – Dentes do pré-maxilar: A e B- *Strongylura leiura*, USNM 343315; C- *Hyporhamphus unifasciatus*, USNM 173779. Escala= 100 um.

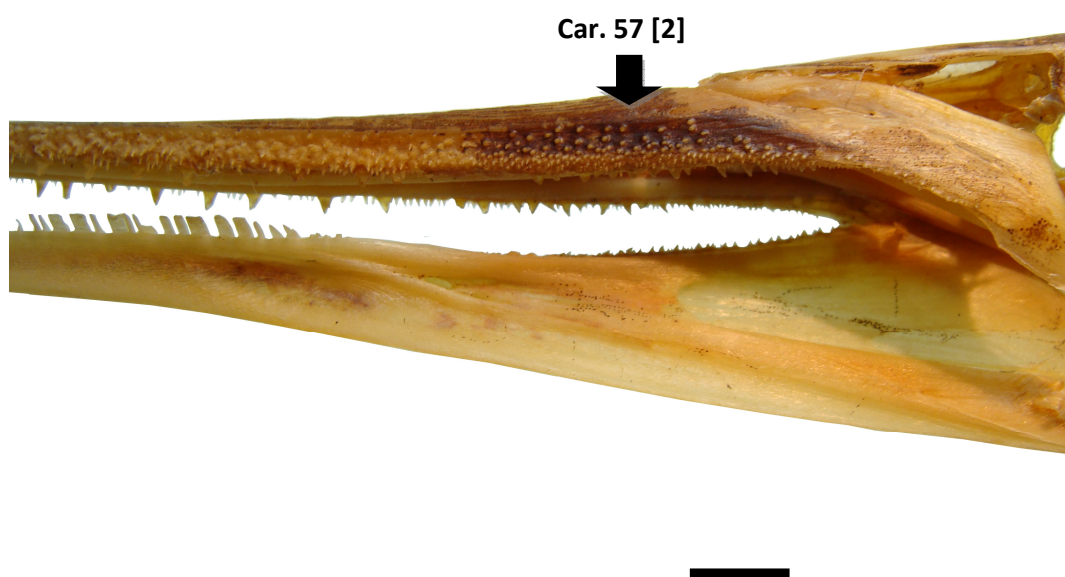


Figura 18 – Vista lateral do aparato mandibular de *Strongylura anastomella*, ROM 84400. Escala= 5 mm.

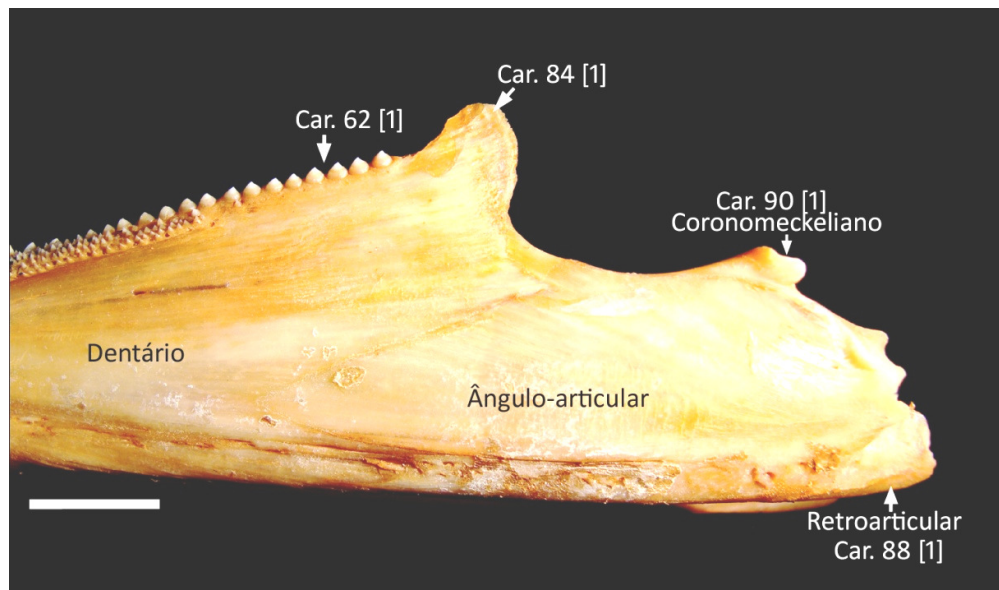


Figura 19 – Vista lateral do aparato mandibular de *Tylosurus fodiator*, LACM 35492.

Escala= 5 mm.

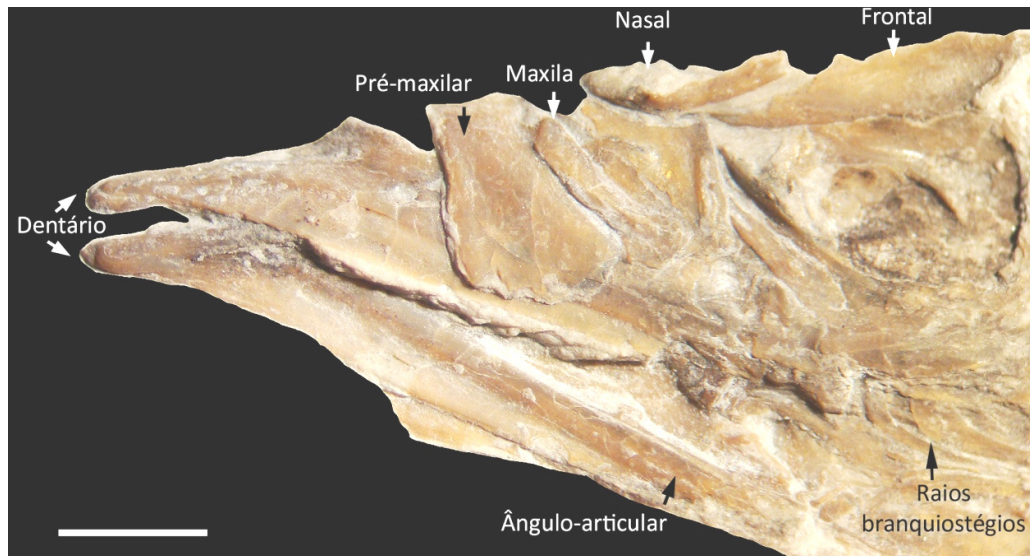


Figura 20 – Vista lateral do aparato mandibular de *Cobtopsis acutus*, NHMUS v-691184. Escala= 2 mm.

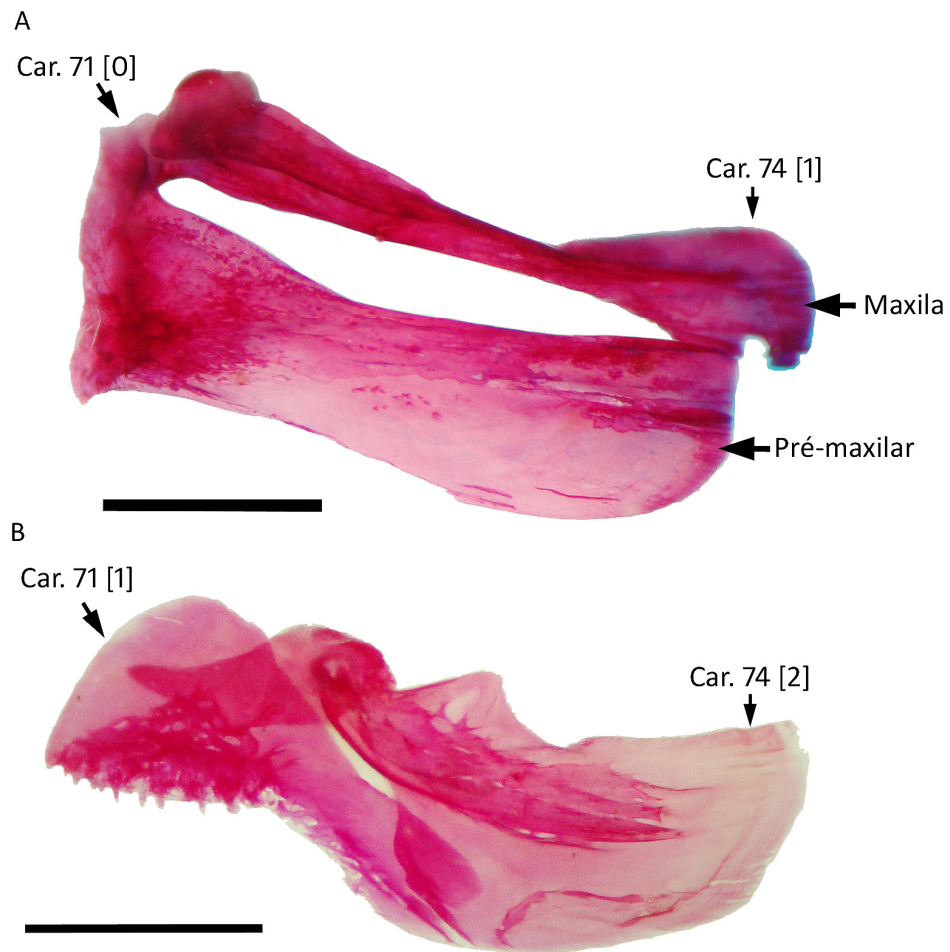


Figura 21 – Vista lateral da articulação maxila/pré-maxilar: A- *Exocoetus monocirrus*, SIO 93-142; B- *Oxyporhamphus micropterus*, SIO 93-231. Escala= 2 mm.

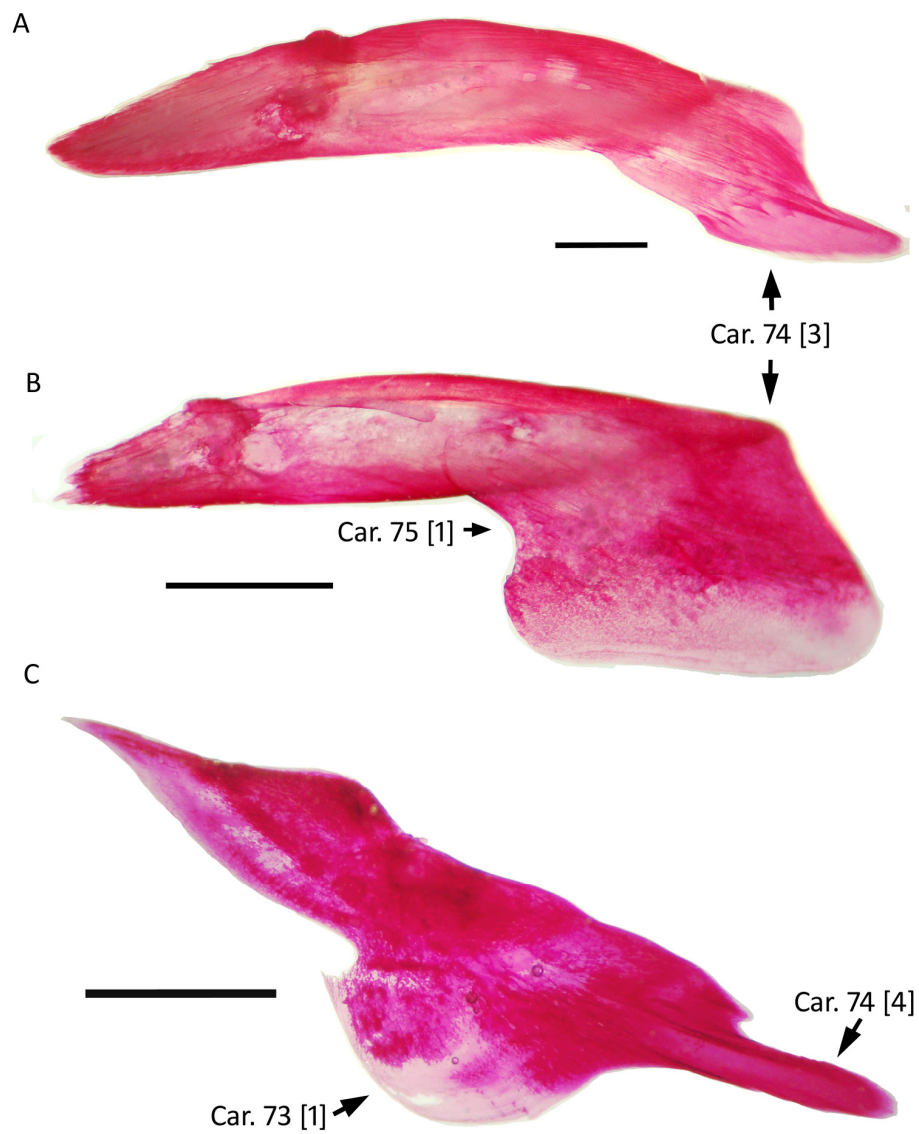


Figura 22 – Vista lateral da maxila: A- *Ablennes hians*, MZUSP 87767; B- *Potamorhaphis guianensis*, MNRJ 1342; C- *Scomberesox saurus*, BMNH 1998.8.9.13064-67. Escala= 2 mm.

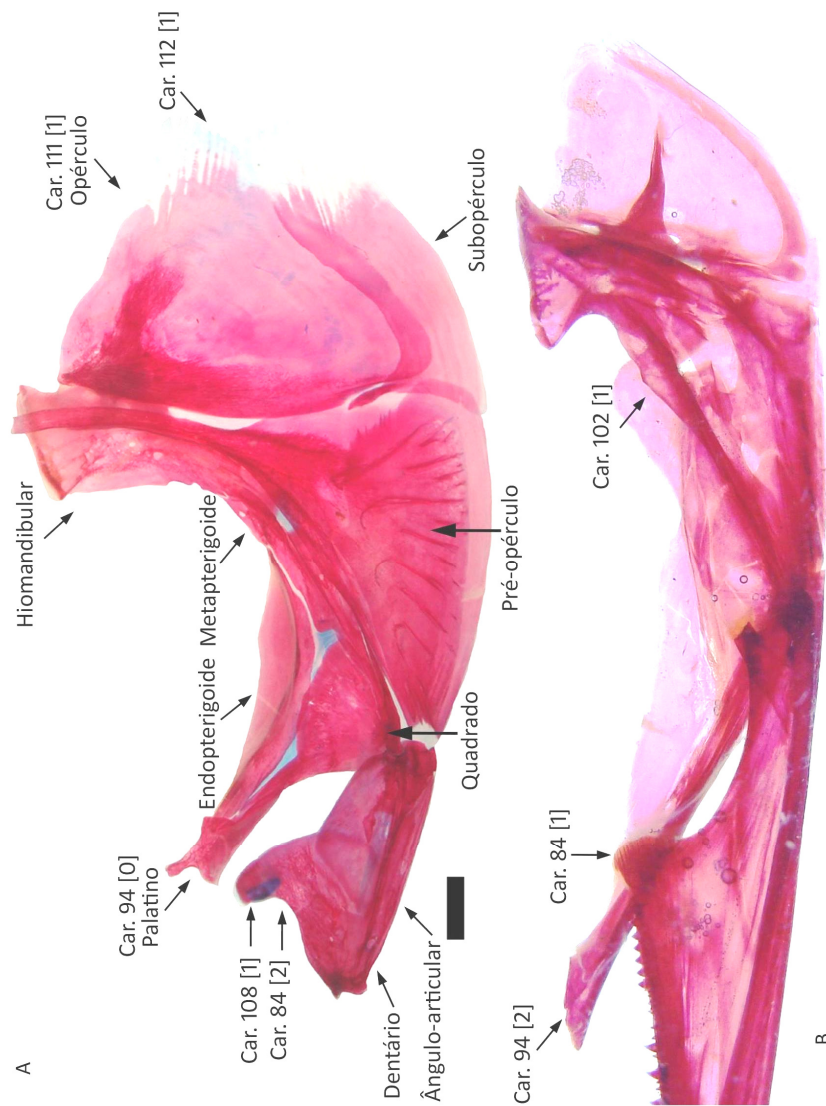


Figura 23 – Suspensório mandibular em vista lateral: A- *Exocoetus monocirrus*, SIO 93142; B- *Tylosurus crocodilus*, USNM 294468. Escala= 2 mm.

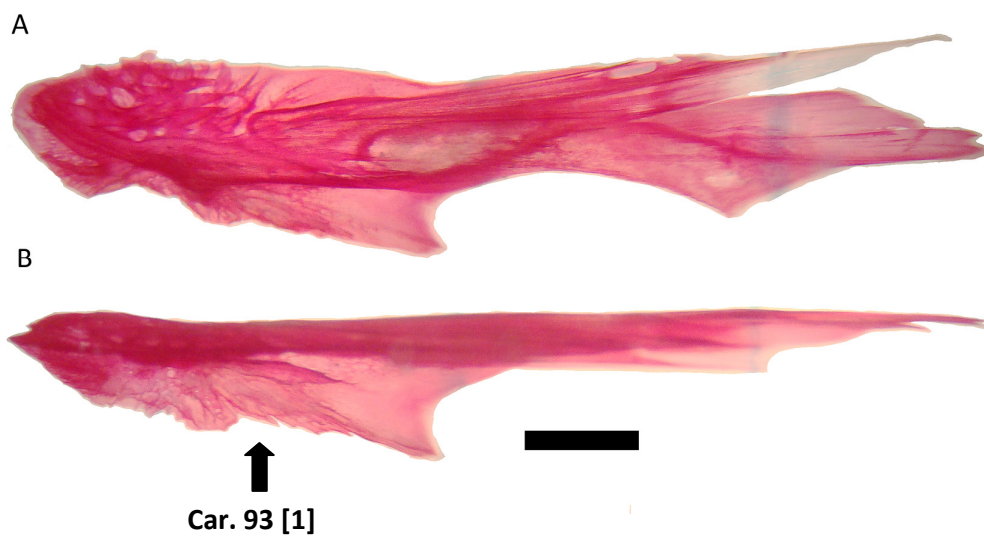


Figura 24 – Nasal de *Ablennes hians*, MZUSP 87767: A- vista dorsal; B- vista lateral.
Escala= 2 mm.

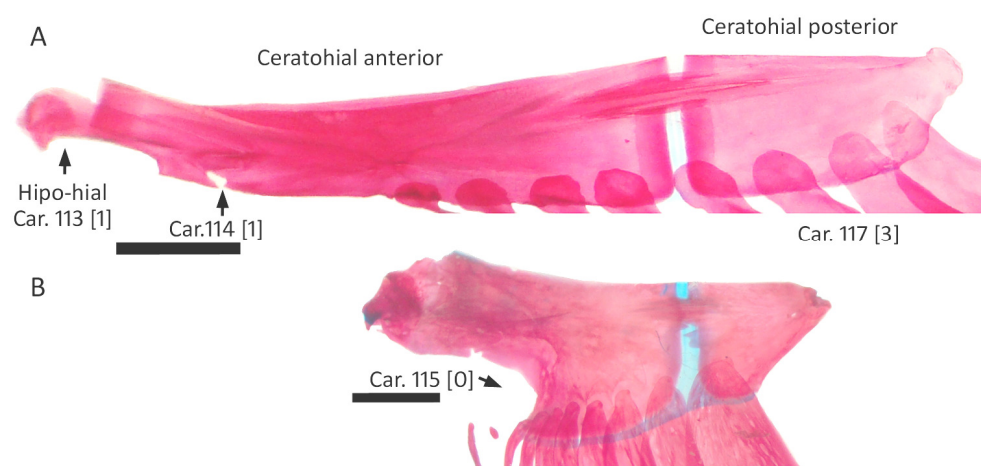


Figura 25 – Arco hioide esquerdo em vista lateral: A- *Ablennes hians*, MZUSP 87767; B- *Fodiator acutus*, NRM 44117. Escala= 2 mm.

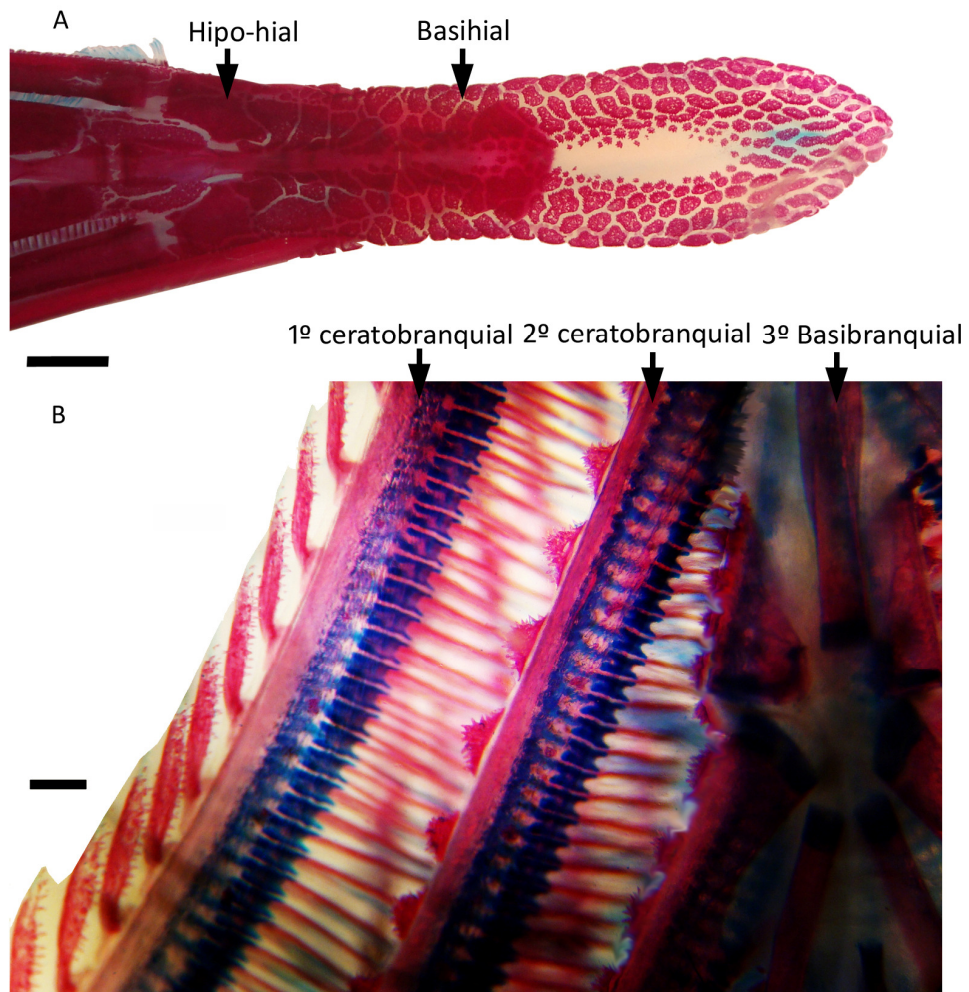


Figura 26 – Ceratobranquial em vista medial mostrando os rastros branquiais: A- *Tylosurus fodiator*, IBUNAM 6278; B- *Belone euxine*, ROM 68556. Escala= 4 mm.

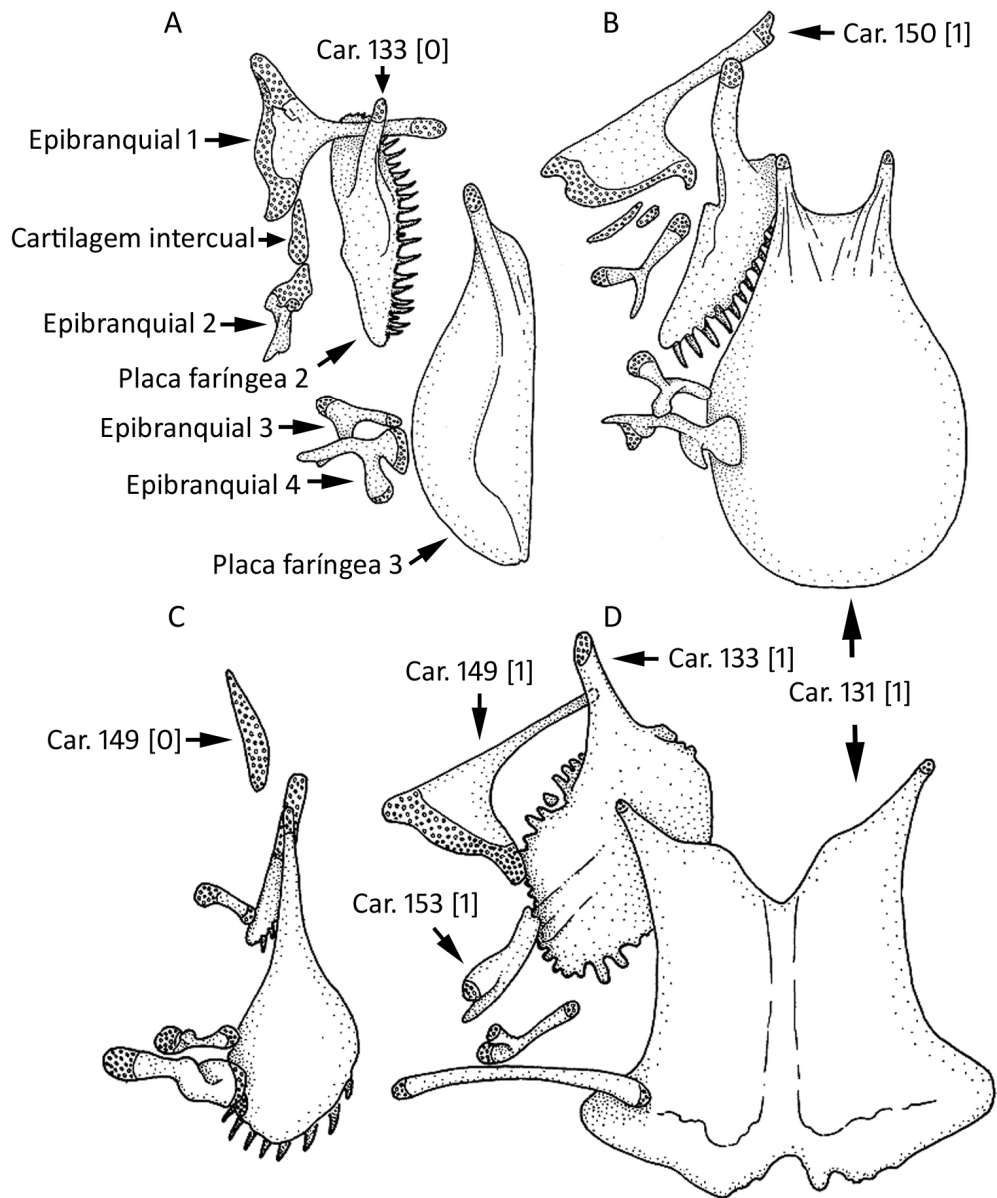


Figura 27 – Placas faríngeas superiores em vista dorsal: A- *Parexocoetus brachypterus*, AMNH 44402; B- *Arrhamphus sclerolepis*, AMNH 40002; C- *Belonion apodion*, AMNH 36579; D- *Nomorhamphus celebensis*, AMNH 35379. Desenhos extraídos de Rosen e Parenti (1981).



Figura 28 – Quarta placa faríngea em vista ventral, *Strongylura anastomella*, ROM 84400. Escala= 2 mm.

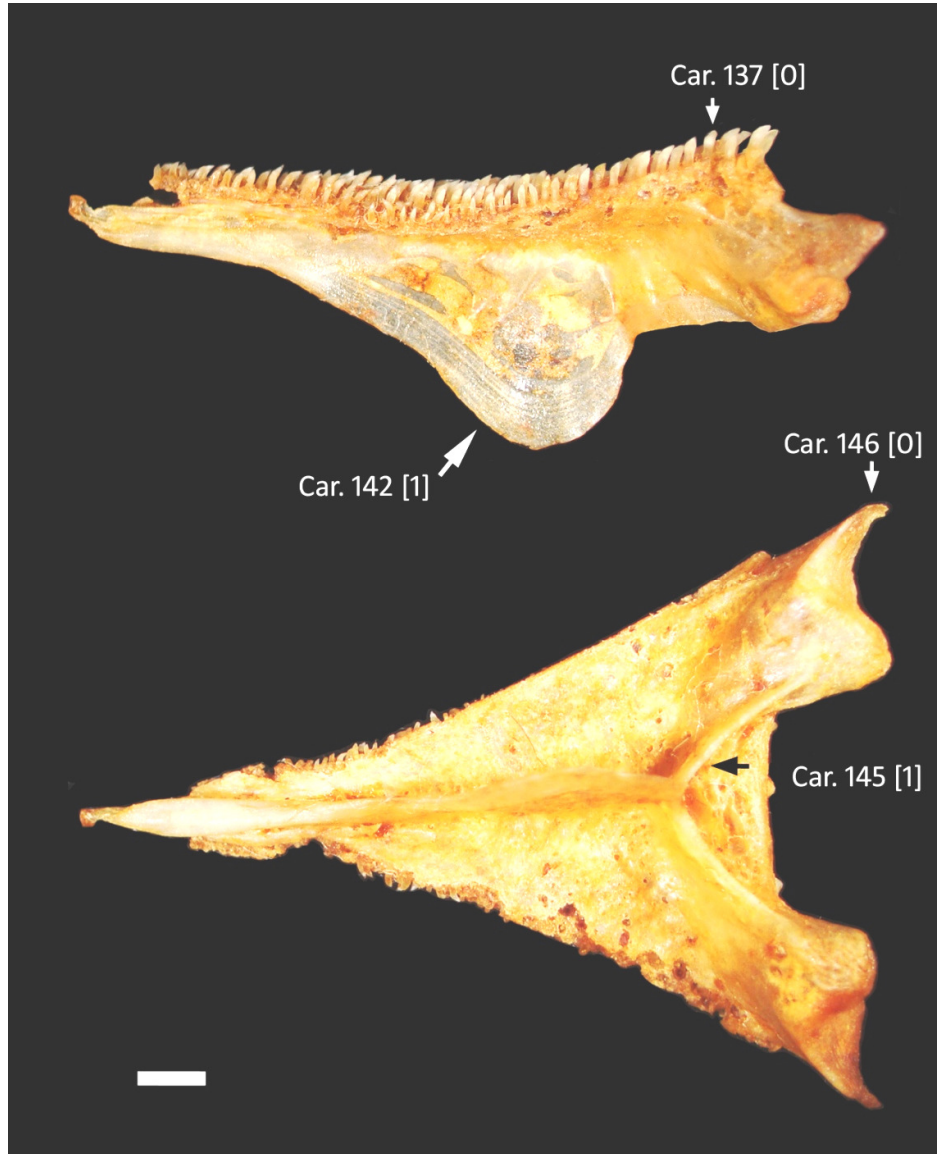


Figura 29 – Quinta placa faríngea, *Belone belone*, NRM 60737: A- vista lateral; B- vista ventral. Escala= 2 mm.

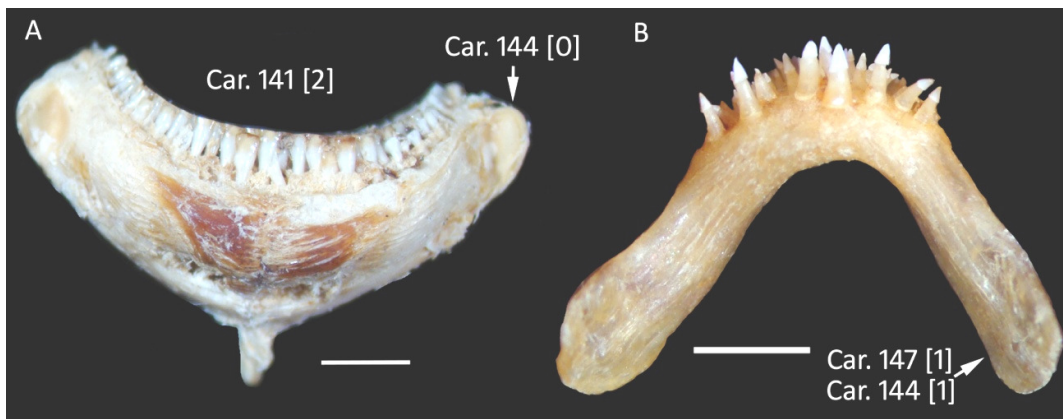


Figura 30 – Vista posterior da quinta placa faríngea: A- *Hemiramphus brasiliensis*, MCP 44111; B- *Strongylura anastomella*, ROM 84400. Escala= 2 mm.

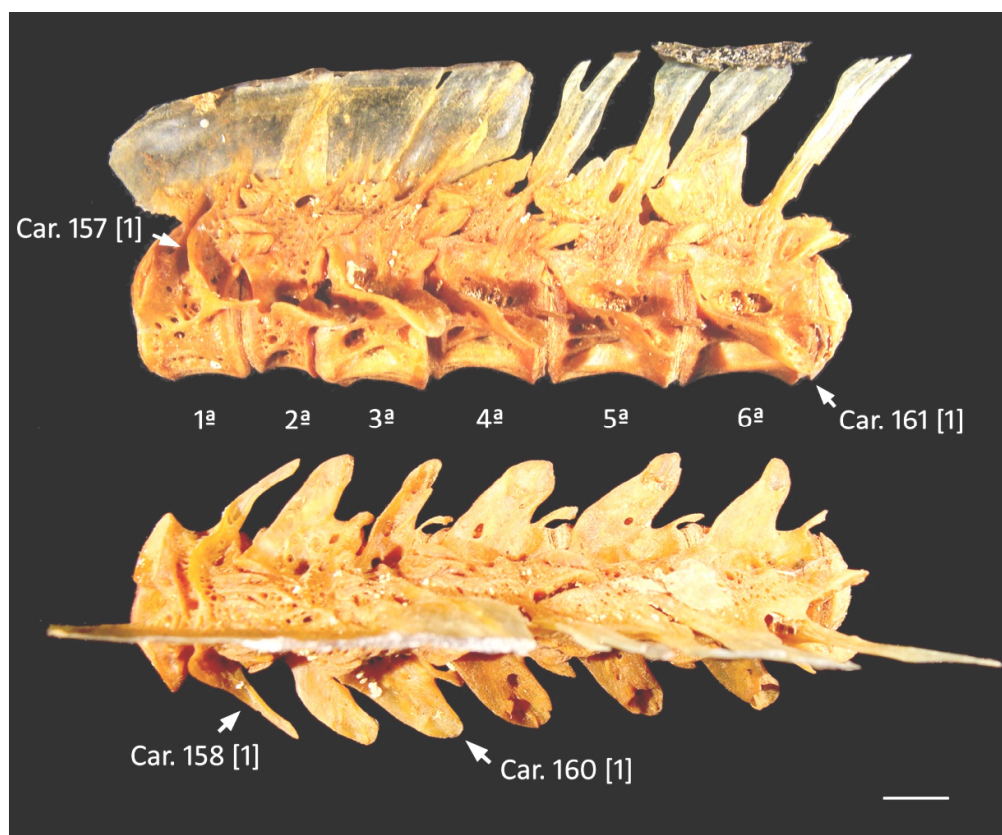


Figura 31 – Primeiras seis vértebras, *Tylosurus fodiator*, LACM 35492: A- vista lateral; B- vista dorsal. Escala= 5 mm.

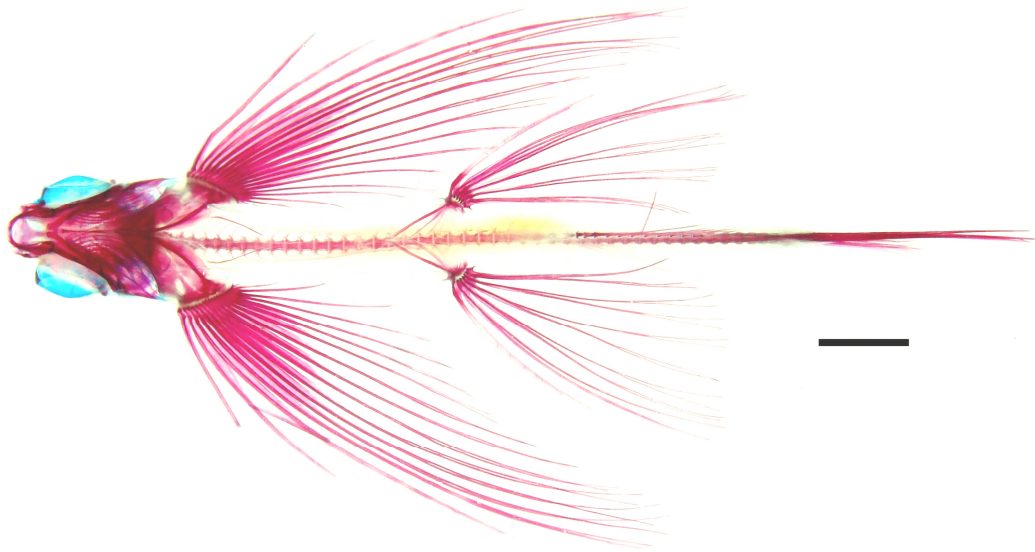


Figura 32 – Vista ventral de *Hirundichthys rondeletii*, UF 148581. Escala= 2 mm.

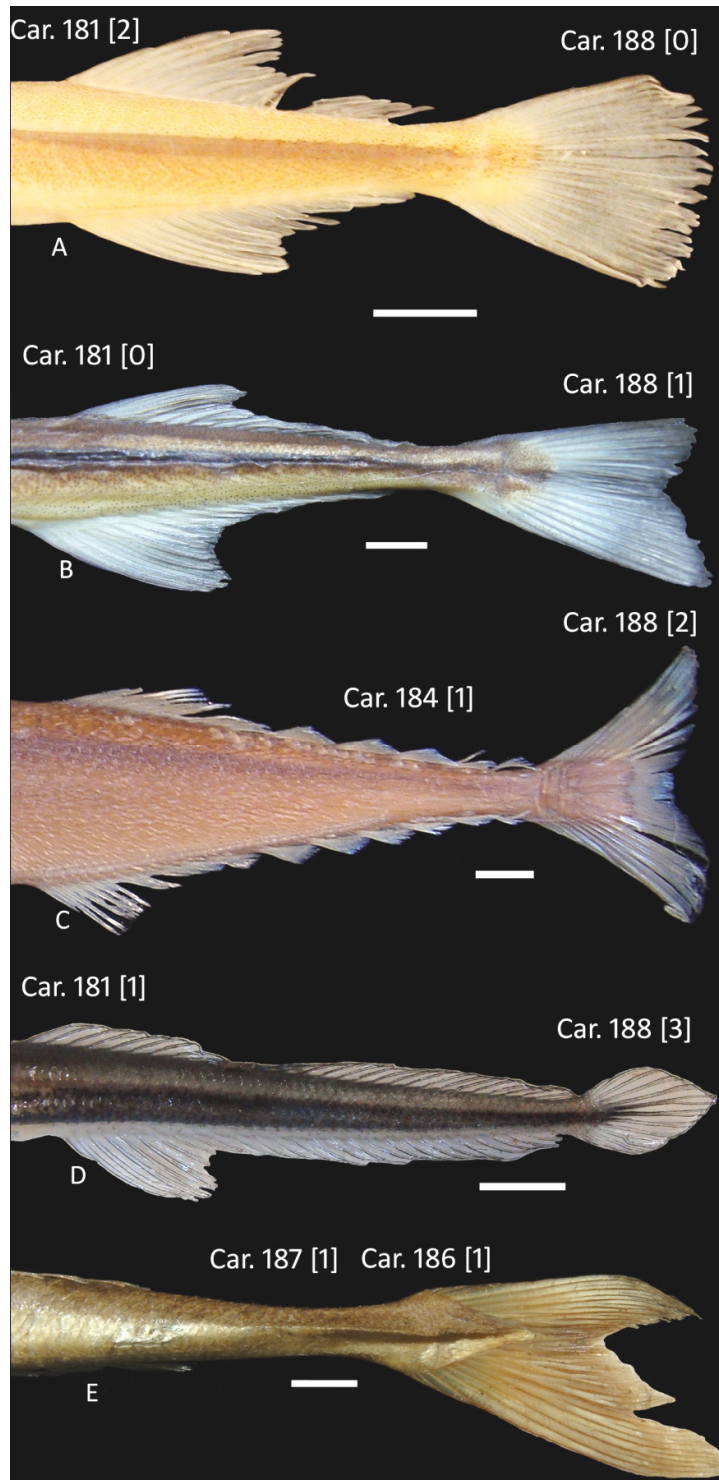


Figura 33 – Região caudal em vista lateral: A- *Xenentodon cancila*, BMNH 2001.3.12.107-111; B- *Dorybelone marina*, UF 120238; C- *Scomberesox saurus*, BMNH 1998.8.9.13064-67; D- *Potamorrhaphis guianensis*, ANSP 179639; E- *Platybelone lovii*, BMNH 1866.4.10.1. Escala= 5 mm.

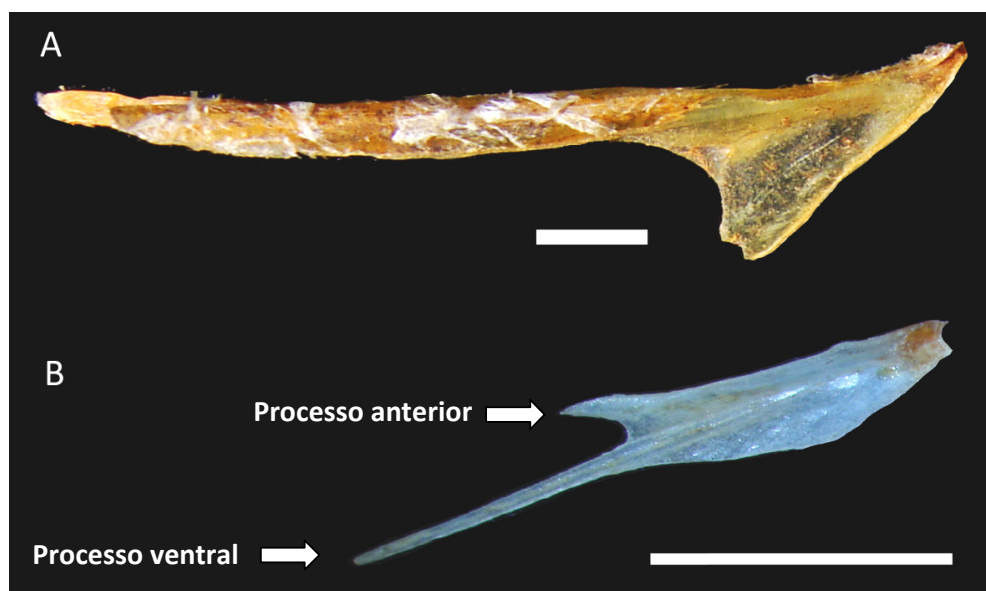


Figura 34 – Primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal em vista lateral: A- *Strongylura anastomella*, ROM 84400; B- *Hemiramphus balao*, MCP 44321. Escala= 2 mm.

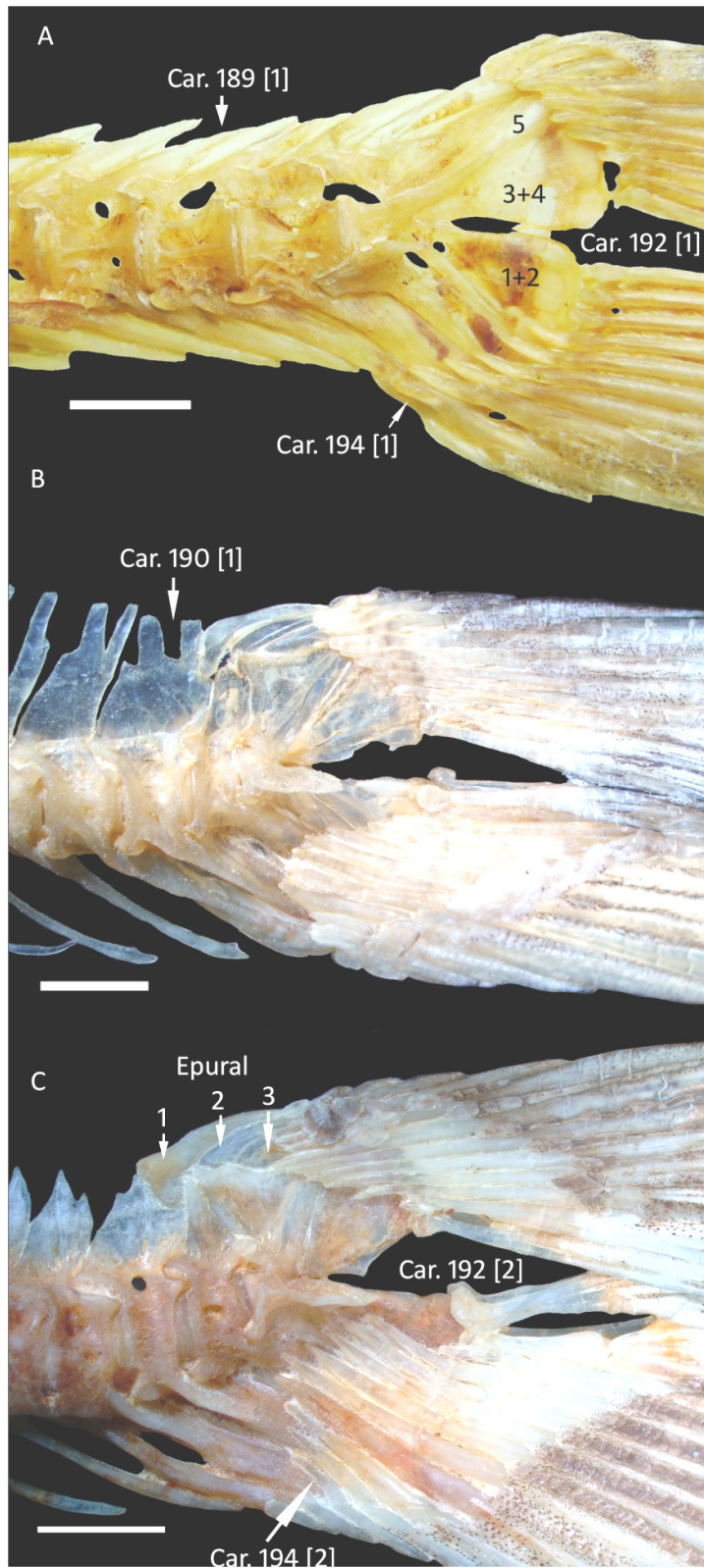


Figura 35 – Esqueleto caudal em vista lateral: A- *Strongylura anastomella*, ROM 84400; B- *Hemiramphus balao*, MCP 44321; C- *Cheilopogon exsiliens*, MCP44232. Escala= 5 mm.

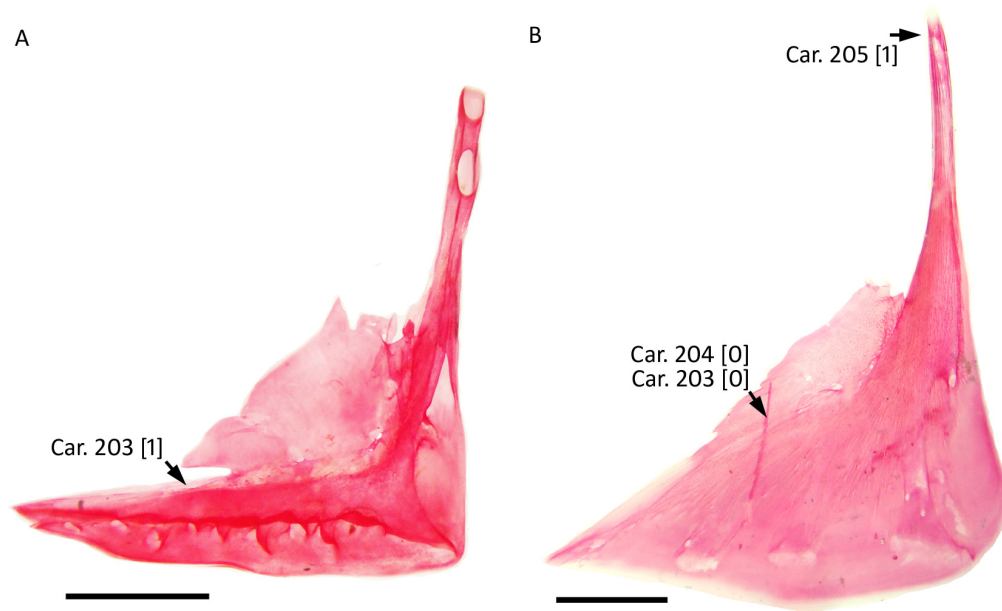


Figura 36 – Pré-opérculo em vista lateral: A- *Platybelone trachura*, USNM 267904, B- *Ablennes hians*, MZUSP 87767. Escala= 2 mm.

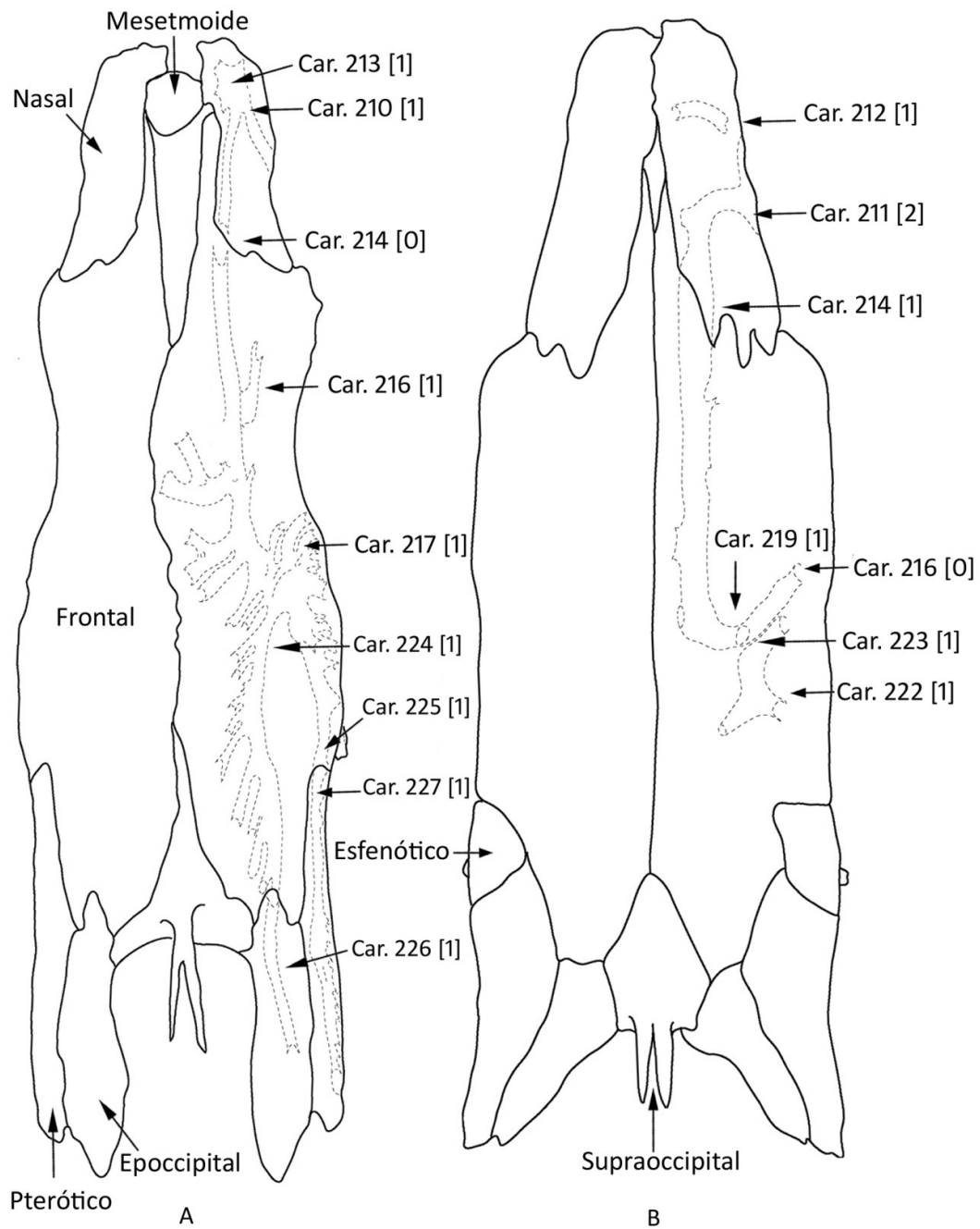


Figura 37 – Vista dorsal do teto craniano: A- *Belone capensis*, BMNH 2007.10.5.1-4; B- *Potamorhaphis guianensis*, MNRJ 1342. Escala= 5 mm.

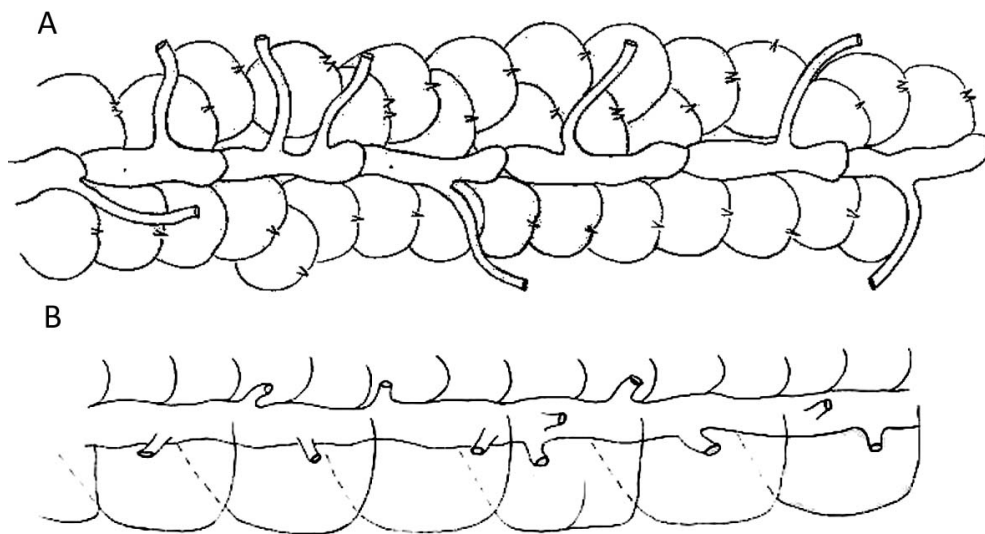
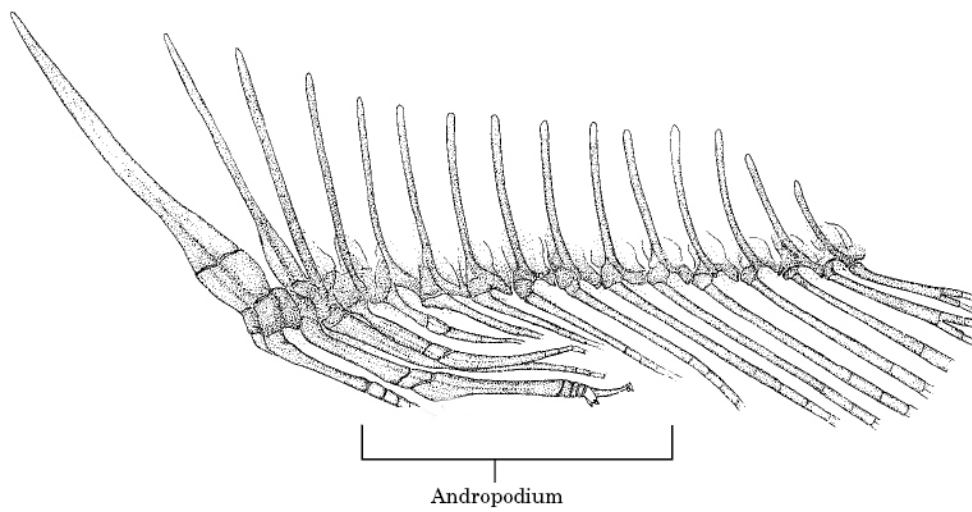


Figura 38 – Linha lateral em vista lateral: A- *Pseudotylosurus microps*; B- *Potamorrhaphis guianensis*. Desenho extraído de Collette (1974b) e Collette (1982).



**Figura 39 – Primeiros raios da nadadeira anal e a formação do andropodium.
Desenho extraído de Meisner (2001).**

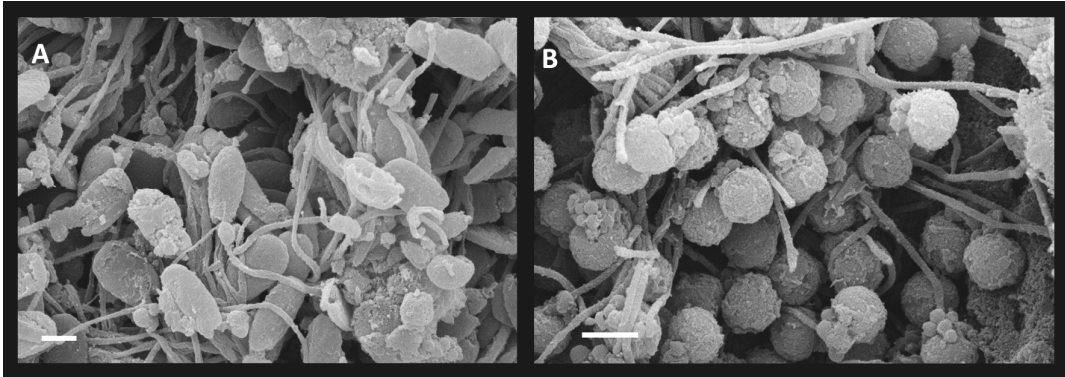


Figura 40 – Forma do núcleo do espermatozoide: A- *Nomorhamphus brembachi*, USNM 338497; B- *Strongylura scapularis*, USNM 321940. Escala= 1 um.

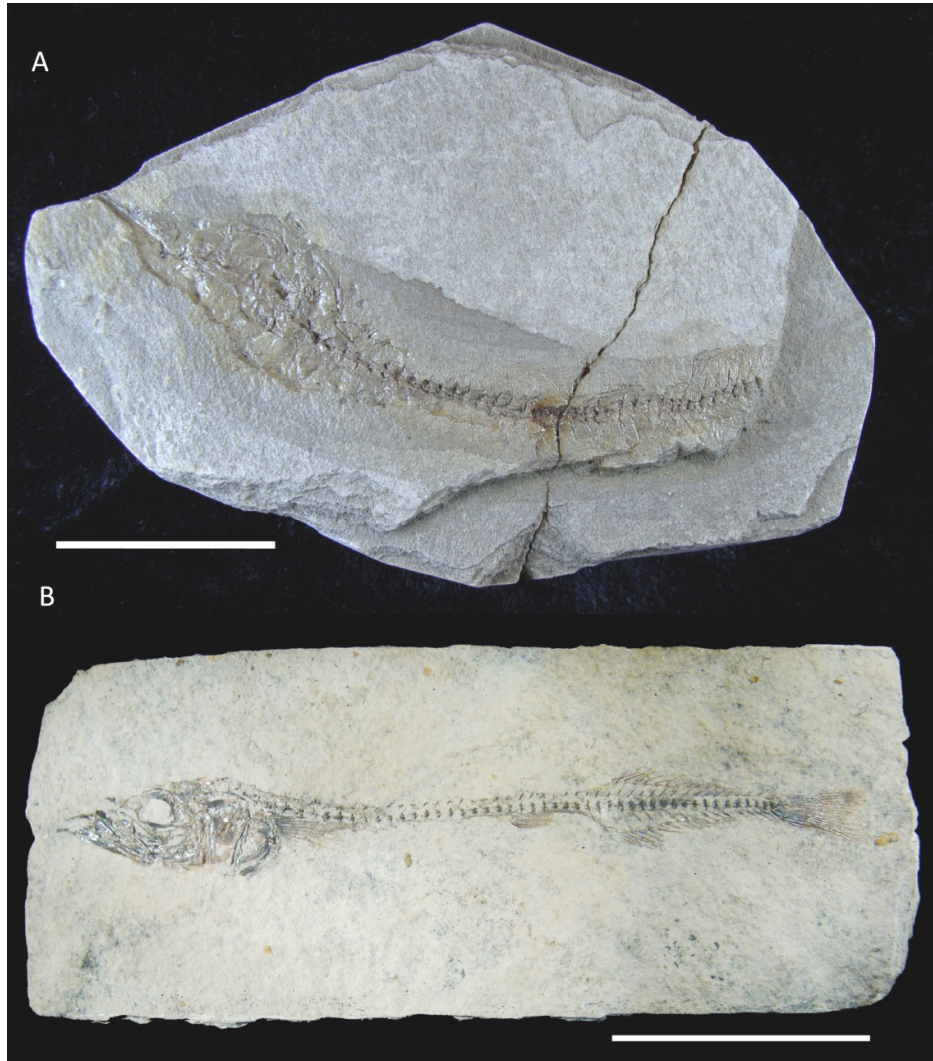


Figura 41 – A- *“Belone” harmati*, holótipo NHMUS v-01230; B- *Cobtopsis acutus*, BMNH-P 32485. Escala= 2 cm.

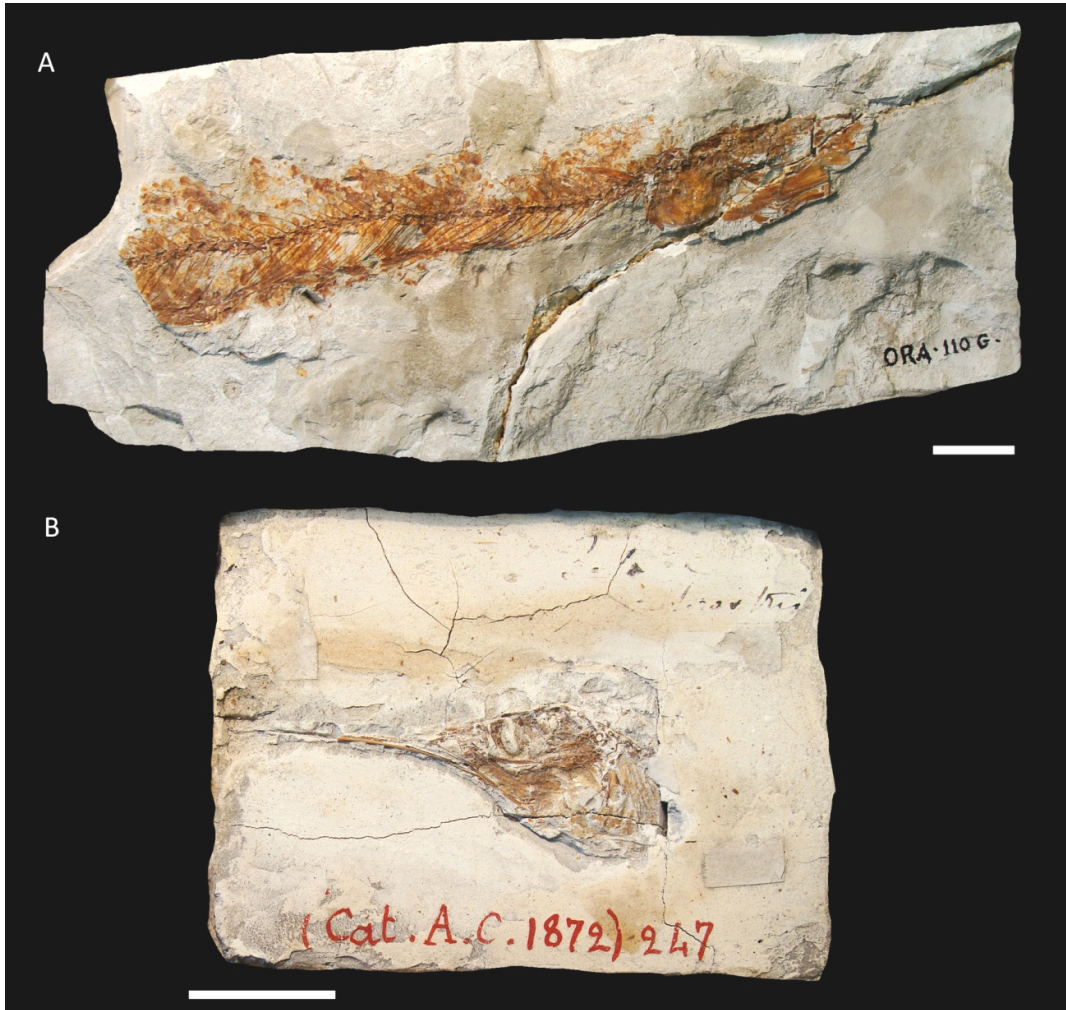


Figura 42 – “*Scomberesox*” *licatae*: A- MNHN ORA-110G; B- holótipo MNHN LIC-355.
Escala= 2 cm.



Figura 43 – "*Belone*" *crior*, Holótipo PIN 1949-84. Foto: Carlos Alberto B. Jacobs.

Escala= 2 cm.

7 Anexos

Anexo 1 – Lista de material examinado do grupo interno. 1- álcool, 2- diafanizado e corado; 3- esqueleto seco; 4- raio-x:

Espécie	Catálogo	1	2	3	4	Localidade
<i>Ablennes hians</i>	BMNH 1998.8.9.12739	2	-	1		Oceano Índico, Arabian Sea
<i>Ablennes hians</i>	LACM 38291-37	0	-	1		Paquistão, Mercado de peixe de Karachi
<i>Ablennes hians</i>	LACM 38291-38	-	-	1		Paquistão, Mercado de peixe de Karachi
<i>Ablennes hians</i>	MNRJ 1334	1	-	-		Oceano Atlântico, Brasil, rio de Janeiro
<i>Ablennes hians</i>	MZUSP 5196	4	-	-		Oceano Atlântico, Brasil, São Paulo, Ubatuba
<i>Ablennes hians</i>	MZUSP 67767	3	-	1		Oceano Atlântico, Brasil, São Paulo
<i>Ablennes hians</i>	MZUSP 67768	3	-	-		Oceano Atlântico, Brasil, São Paulo
<i>Ablennes hians</i>	MZUSP 67769	3	-	-		Oceano Atlântico, Brasil, Ceara
<i>Ablennes hians</i>	UF 98404	12	-	-		Oceano Atlântico, Flórida, USA
<i>Ablennes hians</i>	UMMZ 226617	5	1	-		Oceano Pacífico, Vietnan
<i>Ablennes hians</i>	USNM 265878	-	-	1		Oceano Índico, Índia, porto de Cochín
<i>Ablennes hians</i>	USNM 294466	-	1	-		Oceano Atlântico, Golfo do México, México
<i>Ablennes hians</i>	USNM 368647	37	-	-	1	Oceano Atlântico, Republica Dominicana
<i>Belone acus</i>	SU 2676	1	-	-	-	Mar Mediterrâneo, Itália, Veneto
<i>Belone acus</i>	UMMZ 240287	1	1	-	-	Mar Mediterrâneo, Itália
<i>Belone acus</i>	USNM 352450	1	-	-	1	Mar Mediterrâneo, Mar Adriático, Itália, Trieste
<i>Belone acus</i>	USNM 216681	9	-	-	1	Oceano Atlântico, Ilhas Canárias, Maspalomas
<i>Belone belone</i>	ANSP 78069	-	-	1	-	Mar Báltico
<i>Belone belone</i>	ANSP 93114	2	-	-	-	Oceano Atlântico, Irlanda
<i>Belone belone</i>	ANSP 93115	3	-	-	-	Oceano Atlântico, Irlanda
<i>Belone belone</i>	ANSP 93116	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Irlanda
<i>Belone belone</i>	ANSP 109053	-	-	1	-	Mar Báltico
<i>Belone belone</i>	NRM 60737	-	-	1	-	Mar Báltico, Suécia, Stockholm
<i>Belone belone</i>	USNM 10045	-	1	-	-	Már Báltico, Noruega
<i>Belone belone</i>	USNM 23038	-	1	-	-	Már Báltico, Noruega
<i>Belone belone</i>	USNM 198408	2	1	-	-	sem localidade
<i>Belone euxini</i>	ROM 68556	1	1	-	-	Bulgaria
<i>Belone euxini</i>	USNM 208155	1	-	-	-	Mar Negro, Rômenia
<i>Belone svetovidovi</i>	USNM 202616	2	-	-	1	Parátipo - Mediterrâneo, Itália
<i>Belone svetovidovi</i>	MCP 44110	1	-	1	-	Oceano Atlântico, França
<i>Belone svetovidovi</i>	NRM 25224	12	1	-	-	Mar Mediterrâneo, Tunísia
<i>Belonion apodion</i>	INPA 11709	10	2	-	-	rio Trombetas, lago Abui
<i>Belonion apodion</i>	MCP 29599	1	-	-	-	
<i>Belonion apodion</i>	MNRJ 4490	82	-	-	-	Parátipo - Brasil, rio Madeira, Lago Acara
<i>Belonion apodion</i>	MZUSP 15593-98	1	-	-	-	rio Trombetas, Pará
<i>Belonion apodion</i>	MZUSP 29380	14	2	-	-	rio Negro, Brasil
<i>Belonion apodion</i>	MZUSP 29383	151	-	-	-	rio Negro, Brasil
<i>Belonion apodion</i>	MZUSP 67771	40	-	-	-	Brail, Amazonas, rio Purus
<i>Belonion apodion</i>	MZUSP 88623	1	-	-	-	Brasil, rio Negro, rio Aiuanã
<i>Belonion apodion</i>	USNM 199540	27	5	-	-	Parátipo - Brasil, Amazonas, Borba, Lago Acara
<i>Belonion dibranchodon</i>	FMNH 114406	6	1	-	-	Venezuela, rio Atabapo
<i>Belonion dibranchodon</i>	INPA 11045	2	1	-	-	Amazonas, Novo Airão, rio Cueiras
<i>Belonion dibranchodon</i>	USNM 199463	7	1	-	-	Parátipo - Venezuela, rio Atabapo
<i>Petalichthys capensis</i>	BMNH 2007.10.5.1-4	3	1	-	-	Oceano Atlântico, Inglaterra
<i>Petalichthys capensis</i>	USNM 265047	6	1	-	1	Oceano Atlântico, África do Sul, Natal
<i>Platybelone annobonensis</i>	USNM 201499	-	1	-	1	Oceano Atlântico, Ilha de Fernando Po'o
<i>Platybelone annobonensis</i>	USNM 201500	-	-	-	1	Oceano Atlântico, Ilha de Fernando Po'o
<i>Platybelone argalus</i>	MZUSP 49033	2	1	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Atol das Rocas
<i>Platybelone argalus</i>	SIO 93-218	3	-	-	-	Oceano Atlântico, Mar do Caribe
<i>Platybelone argalus</i>	UF 100999	2	1	-	-	Oceano Atlântico, Golfo do México, USA
<i>Platybelone argalus</i>	UF 119028	1	1	-	-	Oceano Atlântico, USA, Flórida
<i>Platybelone argalus</i>	USNM 294469	-	1	-	-	Oceano Atlântico
<i>Platybelone pterura</i>	IBUNAM-P 2265	1	1	-	-	Oceano Pacífico, México

Espécie	Catálogo	1	2	3	4	Localidade
<i>Platybelone pterura</i>	LACM 6978-35	1	-	-	-	Oceano Pacífico, Golfo da Califórnia, México
<i>Platybelone pterura</i>	LACM 7464-1	3	-	-	-	Costa Rica, entre San Francisco Pr e Danger rock
<i>Platybelone pterura</i>	LACM 31001	5	-	-	-	Oceano Pacífico, Honduras, Roatan Is. Oakridge
<i>Platybelone pterura</i>	USNM 291438	3	-	-	2	Oceano Pacífico, México, Ilha Socorro
<i>Platybelone platyura</i>	USNM 211157	2	-	-	1	Oceano Índico, Mar Vermelho, Egito
<i>Platybelone platyura</i>	USNM 211159	12	1	-	-	Oceano Índico, Mar Vermelho, Etiópia,
<i>Platybelone platyura</i>	CAS 80746	6	-	-	-	Oceano Pacífico, Polinésia Francesa
<i>Platybelone platyura</i>	LACM WIRI A51-3	3	-	-	-	Easter Samoa, Rose Is.
<i>Platybelone platyura</i>	LACM WIRI A53-13	1	-	-	-	Palmyra, north side of Strawn Id.
<i>Platybelone platyura</i>	LACM 6674-108	1	-	-	-	Marshall Is. Eniwetok Is.
<i>Platybelone platyura</i>	LACM 7709	1	-	-	-	Samoa, Pago pago
<i>Platybelone platyura</i>	LACM 46010-4	1	-	-	-	Miorea: vic papetoai
<i>Platybelone platyura</i>	USNM 141745	7	-	-	1	Oceano Pacífico, Ilhas Marshall, Atol de Bikini
<i>Platybelone platyura</i>	USNM 348277	1	-	-	1	Oceano Pacífico, Filipinas, Bolinao
<i>Platybelone trachura</i>	USNM 267904	-	1	-	-	Oceano Atlântico, Ilha de Santa Helena
<i>Platybelone trachura</i>	USNM 291433	2	-	-	1	Oceano Atlântico, Ilhas Ascensão
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MNRJ 1343	2	-	-	-	Parátipo - Paraguai
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	AMNH 229223	1	-	-	-	rio Itenez, rio Paucerna, Bolívia
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	AMNH 39823	3	-	-	-	rio Itenez, Beni, Bolívia
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	FMNH 108142	1	-	-	-	rio Paraguai, Alto Paraguai, Paraguai
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	FMNH 108143	2	-	-	-	Riacho Blandengue, Concepcion, Paraguai
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	FMNH 94702	2	-	-	-	San Jouquin on rio Machupo, Bolívia
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	FMNH 94703	1	-	-	-	Maciel, rio Guaporé, Bolívia
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	FMNH 94706	2	-	-	-	Puerto Suarez, Paraguai
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MACN 6955	4	-	-	-	Camba Punta Perichon, Corrientes
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MACN 7192	7	-	-	-	rio Paraná Corza Cue, Corrientes
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MCP 11588	1	-	-	-	Paraguai
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MCP 15787	1	1	-	-	Caceres, Barra dos Bugres
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MCP 15797	1	-	-	-	Caceres, Barra dos Bugres
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MCP 39137	1	-	-	-	rio PINDAITUBA, MT
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MCP 39138	2	1	-	-	Igarapé Taquarás na Br 424
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MCP 41567	2	1	-	-	rio Paraná Corza Cue, Corrientes
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	MNHUY 3225	21	1	-	-	Trans pantaneira poconé mt brasil
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	USNM 305794	3	-	-	-	Beni
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	USNM 326343	1	-	-	-	Paraguai
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	USNM 326499	1	-	-	-	
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	BMNH 1849.11.8.59	1	-	-	-	Holótipo - Capim
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	BMNH 1849.11.8.60	1	-	-	-	Holótipo - Capim
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	BMNH 1849.11.8.61	1	-	-	-	Holótipo - Capim
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	BMNH 1979.3.20.216	-	-	-	-	Jurua
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	FMNH 94712	-	-	-	-	Bragança, rio Caeté, Pará
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MCP 25023	1	-	-	-	Capim/ Concordia do Pará
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MCP 25024	1	-	-	-	Capim/ rio Acará
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MCP 25025	1	1	-	-	rio Guama, São Miguel do Guama, Para
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MCP 25026	1	-	-	-	Capim, rio Peritoro
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MCP 25027	1	-	-	-	rio Guama, São Miguel do Guama, Para
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MNRJ 1342	11	1	-	-	Manaus/ Amazonas
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MNRJ 24947	1	-	-	-	Alto da Boa Vista, MT/BR
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MNRJ 25139	1	-	-	-	Ribeirão Cascalheira, MT/BR
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MNRJ 28904	1	-	-	-	Altamira, PA
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MNRJ 29461	1	-	-	-	Tocantins
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MNRJ 9244	-	-	-	-	Borba, Amazonas
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	MZUSP 92314	3	-	-	-	rio Tiquié, Negro
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	USNM 234949	-	-	-	-	Lower amazon
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	USNM 291442	-	-	-	-	rio Purus, perto Humaíta, AM
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	USNM 330227	-	-	-	-	Amazonas
<i>Potamorrhaphis Capim</i>	USNM 330229	-	-	-	-	Negro

Espécie	Catálogo	1	2	3	4	Localidade
<i>Potamorrhaphis</i> Capim	USNM 330231	-	-	-	-	Xingu
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	AMNH 15192	3	-	-	-	British Guiana, Essequibo
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	AMNH 215098	1	-	-	-	Wismar, Demerara, Guiana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	AMNH 72045	1	-	-	-	Essequibo river, Guiana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 176046	1	-	-	-	Siparuni, Guiana, Essequibo campsite
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 176047	-	-	-	-	rio Siparuni, Essequibo
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 176048	-	-	-	-	Siparuni, Guiana, rio Kurupukari-Surama
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 176049	-	-	-	-	Siparuni, Guiana, rio Burro Burro
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 177389	-	-	-	-	Siparuni, rio Essequibo
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 177399	-	-	-	-	Demerara, Guianas, 04°39'53" N 58°50'28"W
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ANSP 179639	12	-	-	-	rio Rupununi
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	CAS 151288	2	-	-	-	rio Kaituma, Guiana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	CAS 78478-1	2	-	-	-	Rockstone, Essequibo, Guyana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	FMNH 53912	1	-	-	-	Rockstone, Essequibo, Guyana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	FMNH 53915	1	-	-	-	Gluck Is. Guyana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	FMNH 53918	1	-	-	-	Guaina
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 1998-1896	1	-	-	-	Guiana Francesa, St. Laurent du Maroni, rio Maroni
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 1998-1733	3	-	-	-	Guiana Francesa, St. Laurent du Maroni, rio Mana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 1998-1748	1	-	-	-	Guiana Francesa, Cayenne, Oiapoque
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 1998-1724	1	-	-	-	Guiana Francesa, St. Laurent du Maroni, rio Mana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 2000-1529	3	-	-	-	Guiana francesa
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 2000-1614	4	-	-	-	Guiana Francesa, Cayenne, Kaw
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 2001-1743	2	-	-	-	Guiana Francesa, St. Laurent du Maroni, rio Mana
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	MNHN 2004-0277	1	-	-	-	Guiana francesa
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	USNM 211329	1	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	USNM 228955	3	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	USNM 292589	2	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	USNM 377367	1	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ROM 85468	7	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ROM 85469	1	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ROM 85470	1	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ROM 85471	3	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	ROM 85472	2	-	-	-	Guianas
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	MCP 38704	1	1	-	-	rio Madeira
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	MCP 38707	1	1	-	-	rio Madeira
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	MCP 38708	1	-	-	-	Madeira, Afluente do rio Preto Crespo
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	MCP 38744	1	-	-	-	Madeira, rio Pintaituba
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	MCP 39139	1	-	-	-	Madeira, Afluente do rio Guaporé
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	MCP 39185	1	-	-	-	Madeira
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	Urgs MT2010-08	1	-	-	-	Conquista do oeste, rio galera, rio Guaporé
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	Urgs MT2010-04	2	-	-	-	rio Guaopré, Vila Bela
<i>Potamorrhaphis</i> Madeira	USNM 265193	4	-	-	-	rio Madeira/Mamoré
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	ANSP 139505	2	-	-	-	Venezuela, Bolivar, 6°57'N 64°50'W
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	ANSP 141584	5	-	-	-	Venezuela, Bolivar, 6°57'N 64°50'W
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	ANSP 149692	1	-	-	-	Venezuela, Bolivar, rio Arature
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	CAS 150636	3	-	-	-	rio Ortegua, Caqueta, Colombia
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	CAS 152684	1	-	-	-	Venezuela, Bolivar State
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	CAS 152686	8	-	-	-	Cano de Quiribana, Orinoco, Venezuela
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	INHS 28014	3	1	-	-	Apure, Venezuela
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	INHS 34360	4	-	-	-	rio Aquaro, Orinoco
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	INHS 34511	3	1	-	-	rio San Bartolo, Orinoco
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	INHS 34866	4	-	-	-	rio San Bartolo, Orinoco
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	LACM 43174	5	-	-	-	rio Arature, Cano Scuevalmiles, Venezuela
<i>Potamorrhaphis</i> Orinoco	USNM 234946	1	-	-	-	Orinoco
<i>Potamorrhaphis</i> Peru	AMNH 78062	2	-	-	-	rio Yarapa, Ucayali, Peru, Loreto
<i>Potamorrhaphis</i> Peru	ANSP 178398	7	1	-	-	rio Yanayacu, Peru
<i>Potamorrhaphis</i> Peru	CAS 78479	1	-	-	-	rio Morona, Loreto, Peru

Espécie	Catálogo	1	2	3	4	Localidade
<i>Potamorrhaphis</i> Peru	FMNH 111593	2	-	-	-	Loreto, Uma cocha of the R. Yanayacu
<i>Potamorrhaphis</i> Peru	MNRJ 4115	1	-	-	-	Yanas-Yacu, Perú
<i>Potamorrhaphis</i> Peru	USNM 280734	3	-	-	-	Peru
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	AMNH 74536-1	2	-	-	-	rio Negro, Venezuela
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	MNHN 1887-0655- Holótipo	1	-	-	-	Chaffanjon, Venezuela, rio Atabapo
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	MNHN 1887-0656- Holótipo	1	-	-	-	Chaffanjon, Venezuela, rio Atabapo
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	MZUSP95218	3	1	-	-	rio Negro
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	USNM 222573	1	-	-	-	rio Negro
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	USNM 330223	1	-	-	-	rio Negro
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	USNM 304959	1	-	-	-	rio Negro, Urubaxi
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	CAS 152685	2	-	-	-	Iguarapé da Mãe Joana, rio Negro, Brasil
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	FMNH 103194	1	-	-	-	rio Cuyabeno, Napo Equador
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	FMNH 103196	1	-	-	-	Tributary of rio Cuyabeno, Napo Equador
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	INPA 11053	2	1	-	-	rio Tocantins
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	INPA 7917	1	-	-	-	Roraima, Boa Vista
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	MCP 39129	1	-	-	-	rio Açuá, Purus
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	MCP 42813	1	-	-	-	Amapá, Mazagão
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	MNRJ 25563	2	-	-	-	rio Araguaia
<i>Potamorrhaphis</i> sp.	USNM 329762	1	-	-	-	rio Branco
<i>Potamorrhaphis</i> Yacuche	ROM 84390	1	1	-	-	Venezuela
<i>Potamorrhaphis</i> Yacuche	ROM 85855	1	1	-	-	Venezuela
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	MACN 9213	1	1	-	-	Argentina, rio Paraná Corza Cue, Corrientes
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	MZUSP 26374	1	1	-	-	Peru
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	MCP 38733	1	1	-	-	
<i>Pseudotylosurus microps</i>	MCP 30038	1	1	-	-	Brasil, Bacia Amazônica, rio Solimões
<i>Pseudotylosurus microps</i>	MCP 30039	1	1	-	-	Brasil, Bacia Amazônica, rio Solimões
<i>Pseudotylosurus microps</i>	MCP 33154	1	1	-	-	Brasil, rio Solimões
<i>Pseudotylosurus microps</i>	ANSP 160269	1	1	-	-	Venezuela, Amazonas, rio Orinoco
<i>Strongylura anastomella</i>	USNM 130615	1	1	-	-	China, Pacífico
<i>Strongylura anastomella</i>	ROM 84400	-	-	1	-	China
<i>Strongylura exilis</i>	CAS SU9910	10	-	-	-	USA, Pacífico, San Diego, Califórnia
<i>Strongylura exilis</i>	USNM 26756	-	1	-	-	
<i>Strongylura exilis</i>	USNM 291457	-	1	-	-	Colombia, Pacífico
<i>Strongylura fluviatillis</i>	NHM 59381?	-	-	-	-	
<i>Strongylura fluviatillis</i>	USNM 291463	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Equador
<i>Strongylura incisa</i>	USNM 174006	-	1	-	-	Austrália, Oceano Pacífico
<i>Strongylura incisa</i>	CAS 80711	3	-	-	-	Palau, Pacífico, Micronésia
<i>Strongylura incisa</i>	USNM 344370	-	1	-	-	Filipinas, Pacífico, Mar da China
<i>Strongylura leiura</i>	AMNH 99605	-	-	1	-	Austrália, Mar da Tasmânia, New South Wales
<i>Strongylura leiura</i>	AMNH 99606	-	-	1	-	Austrália, Mar da Tasmânia, New South Wales
<i>Strongylura leiura</i>	AMNH 99607	-	-	1	-	Austrália, Mar da Tasmânia, New South Wales
<i>Strongylura leiura</i>	UMMZ 234838	1	1	-	-	Madagascar, Maroansetra
<i>Strongylura leiura</i>	UMMZ 240169	-	-	-	-	Vietnã, Pacífico, Tra Vinh Market
<i>Strongylura krefftii</i>	BMNH 1975.3.20.188-203	3	1	1	-	Austrália, Magella Creek near mount Brockman
<i>Strongylura krefftii</i>	USNM 174000	-	1	-	-	Australia, Red Lily Lagoon
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 5666	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Santa Catarina
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 5667	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Santa Catarina
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 7676	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Santa Catarina
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 5587	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Santa Catarina
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 5588	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Santa Catarina
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 5894	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Santa Catarina
<i>Strongylura cf. marina</i>	MCP 44109	-	-	1	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura cf. marina</i>	MZUSP 67808	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura cf. marina</i>	MNRJ 19575	4	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura cf. marina</i>	MNRJ 19572	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura marina</i>	UF 120238	1	1	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura marina</i>	UF 151576	2	-	-	-	Oceano Atlântico, USA

Espécie	Catálogo	1	2	3	4	Localidade
<i>Strongylura notata</i>	UF 95346	10	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 162754	5	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 144097	3	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 95265	20	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 95271	19	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 94708	3	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 94628	1	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UF 47676	3	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura notata</i>	UMMZ 174356	2	1	-	-	Oceano Atlântico, USA, Florida
<i>Strongylura notata</i>	UMMZ 186952	-	-	1	-	Oceano Atlântico, USA, Florida
<i>Strongylura notata</i>	UMMZ 187088	-	-	1	-	Oceano Atlântico, Bahamas
<i>Strongylura notata</i>	CU 46297	-	1	-	-	
<i>Strongylura notata</i>	USNM 294470	-	2	-	-	Oceano Atlântico, Bahamas
<i>Strongylura scapularis</i>	USNM 321940	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Panamá
<i>Strongylura senegalensis</i>	UMMZ 218244	1	-	-	-	Oceano Pacífico, Gambia
<i>Strongylura senegalensis</i>	USNM 200844	-	2	-	-	Oceano Atlântico, Gana
<i>Strongylura strongylura</i>	CAS 80685	1	-	-	-	Oceano Pacífico, Palau, Micronésia
<i>Strongylura strongylura</i>	UMMZ 223161	2	-	-	-	Oceano Pacífico, Vietnã
<i>Strongylura strongylura</i>	UMMZ 241163	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Tailândia
<i>Strongylura strongylura</i>	USNM 173995	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Austrália
<i>Strongylura timucu</i>	UF 139331	1	1	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Strongylura timucu</i>	UMMZ 184473	12	-	-	-	Oceano Atlântico, México
<i>Strongylura timucu</i>	UMMZ 189567	-	-	1	-	Oceano Atlântico, México
<i>Strongylura timucu</i>	MZUSP 67843	1	1	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	MZUSP 67844	3	1	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	MZUSP 67845	1	1	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	MZUSP 7783	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	MNRJ 23917	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	UERJ-IC 1556	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	UERJ-IC 1975	2	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	MCP 44108	-	-	1	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio de Janeiro
<i>Strongylura timucu</i>	MCP 7000	3	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil, Imbé
<i>Strongylura urvilli</i>	USNM 137557	-	-	-	-	Oceano Pacífico, Filipinas, Mar da China
<i>Strongylura urvilli</i>	USNM 122858	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Vanuatu
<i>Tylosurus acus</i>	FMNH48377	-	-	1	-	
<i>Tylosurus acus</i>	MZUSP 46282	3	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil
<i>Tylosurus acus</i>	MZUSP 67854	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil
<i>Tylosurus acus</i>	MZUSP 67239	2	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil
<i>Tylosurus acus</i>	MZUSP 67250	1	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil
<i>Tylosurus acus</i>	UF 163450	4	-	-	-	Oceano Atlântico, USA
<i>Tylosurus acus</i>	USNM 200837	-	1	-	-	Oceano Atlântico, Golfo do México
<i>Tylosurus crocodilus</i>	UF 109149	1	-	-	-	Oceano Atlântico, USA, Florida
<i>Tylosurus crocodilus</i>	UF 111383	1	-	-	-	Oceano Atlântico, USA, Florida
<i>Tylosurus crocodilus</i>	UMMZ 223059	1	1	-	-	Oceano Pacífico, Tailândia
<i>Tylosurus crocodilus</i>	UMMZ 191530	5	-	-	-	Oceano Pacífico, Tailândia
<i>Tylosurus crocodilus</i>	MNRJ 1328	2	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil
<i>Tylosurus crocodilus</i>	MNRJ 1333	2	-	-	-	Oceano Atlântico, Brasil
<i>Tylosurus crocodilus</i>	ANSP 109427	1	-	-	-	Oceano Índico, Seychelles Islands
<i>Tylosurus crocodilus</i>	USNM 294468	-	1	-	-	Oceano Atlântico, Bahamas
<i>Tylosurus fodiator</i>	IBUNAM-P 11418	-	1	-	-	Oceano Pacífico Norte, México, Baja California
<i>Tylosurus fodiator</i>	USNM 82235	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Panamá, Chame Point
<i>Tylosurus gavaloides</i>	AMNH 99744	-	-	1	-	Oceano Pacífico, Austrália, Mar da Tasmânia
<i>Tylosurus gavaloides</i>	AMNH 99745	-	-	1	-	Oceano Pacífico, Austrália, Mar da Tasmânia
<i>Tylosurus gavaloides</i>	AMNH 99746	-	-	1	-	Oceano Pacífico, Austrália, Mar da Tasmânia
<i>Tylosurus gavaloides</i>	USNM 174004	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Austrália
<i>Tylosurus pacificus</i>	IBUNAM-P 6278	1	-	-	-	Oceano Pacífico, México
<i>Tylosurus punctulatus</i>	CAS 37468	4	-	-	-	Oceano Pacífico, Yap, Micronésia

Espécie	Catálogo	1	2	3	4	Localidade
<i>Tylosurus punctulatus</i>	CAS 37470	3	-	-	-	Oceano Pacífico, Yap, Micronésia
<i>Tylosurus punctulatus</i>	USNM 21544	1	-	-	-	Oceano Atlântico, USA, South Carolina
<i>Tylosurus punctulatus</i>	USNM 265985	-	1	-	-	Oceano Pacífico, Papua Nova Guine
<i>Xenentodon sp.</i>	BMNH 2001.3.12.107-111	1	1	-	-	Nepal, rio Kamali
<i>Xenentodon sp.</i>	BMNH 2001.1.15.1892-1893	1	1	-	-	Indonésia, Bornéu, Sungai Barito basin
<i>Xenentodon sp.</i>	BMNH 2001.1.15.2288.2290	1	-	-	-	Indonésia, Bornéu, Sungai Barito basin
<i>Xenentodon sp.</i>	CAS 94923	4	-	-	-	Laos, rio Mekong
<i>Xenentodon sp.</i>	CAS 93294	4	-	-	-	Ásia, Tailândia, rio Mekong
<i>Xenentodon sp.</i>	UMMZ 195580	11	1	-	-	Ásia, Tailândia, rio Mekong
<i>Xenentodon sp.</i>	UMMZ 236989	7	1	-	-	Ásia, Tailândia, rio Mekong
<i>Xenentodon sp.</i>	UMMZ 242063	7	1	-	-	Ásia, Tailândia, rio Mekong
<i>Xenentodon sp.</i>	UMMZ 242075	7	1	-	-	Ásia, Tailândia, rio Mekong
<i>Xenentodon sp.</i>	ANSP 179921	4	1	-	-	Ásia, Tailândia, Mekong River
<i>Xenentodon sp.</i>	ANSP 179956	5	1	-	-	Ásia, Tailândia, Ayutthaya
<i>Xenentodon sp.</i>	USNM 294447	-	1	-	-	Papua, Nova Guine
<i>Xenentodon sp.</i>	ROM 47276	20	-	-	-	Bornéu

Anexo 2 – Lista de material examinado do grupo externo. 1- álcool, 2- diafanizado e corado; 3- esqueleto

seco:

Catálogo	Família	Espécie	1	2	3	Localidade
NRM 41185	Adrianchthyidae	<i>Oryzias setnai</i>	31	2	-	Índia
FMNH 58732	Adrianchthyidae	<i>Oryzias latipes</i>	5	1	-	Japão
NRM 32515	Adrianchthyidae	<i>Oryzias latipes</i>	30	2	-	China
USNM 340429	Adrianchthyidae	<i>Oryzias matanensis</i>	-	5	-	Indonésia
NRM 57323	Adrianchthyidae	<i>Oryzias sp.</i>	30	2	-	Vietnam
USNM 339706	Cyprinodontiformes	<i>Pundulopanchax gardneri</i>	-	5	-	Nigéria
IBUNAM 4593	Exocoetidae	<i>Chriodorus atherinoides</i>	-	1	-	México, Campeche
FURG 91-0004	Exocoetidae	<i>Cheilopogon exsiliens</i>	-	-	1	Oceano Atlântico, Brasil, Rio Grande do Sul
UF 213817	Exocoetidae	<i>Cypselurus comatus</i>	1	-	-	Oceano Atlântico, USA
UF 111200	Exocoetidae	<i>Cheilopogon melanurus</i>	1	-	-	Oceano Atlântico, USA
UF 165298	Exocoetidae	<i>Cheilopogon melanurus</i>	2	2	-	Atlântico, Boca do La Plata
UMMZ 212929	Exocoetidae	<i>Cypselurus starksi</i>	1	1	-	Japão
IBUNAM 11394	Exocoetidae	<i>Exocoetus monocirrhus</i>	2	1	-	Baja California
SIO 93-142	Exocoetidae	<i>Exocoetus monocirrhus</i>	3	-	-	9°42.0' N - 96°52.0' W
UF 111391	Exocoetidae	<i>Exocoetus obtusirostris</i>	2	2	-	Oceano Atlântico, USA
FURG 85-0022	Exocoetidae	<i>Exocoetus volans</i>	-	1	-	3409's, 5130'w
IBUNAM 11378	Exocoetidae	<i>Fodiator acutus</i>	-	1	-	Baja California Sur
SIO 93-105	Exocoetidae	<i>Hirundichthys marginatus</i>	3	-	-	11°2.0' N - 93°15.0' W
UF 148581	Exocoetidae	<i>Hirundichthys rondeleti</i>	2	2	-	Oceano Atlântico, USA
UF 77529	Exocoetidae	<i>Hirundichthys rondeleti</i>	-	1	-	Oceano Atlântico
SIO 65-510	Exocoetidae	<i>Parexocoetus brachyopterus</i>	-	1	-	Oceano Pacífico
AMNH 15973	Exocoetidae	<i>Parexocoetus brachypterus</i>	-	1	-	Oceano Pacífico, Panamá
UF 175160	Exocoetidae	<i>Prognichthys occidentalis</i>	1	-	-	Oceano Atlântico, USA
SIO 72-122	Exocoetidae	<i>Prognichthys tringa</i>	2	1	-	15°5.0' N - 95°32.0' W
UF 109448	Exocoetidae	<i>Prognichthys gibbifrons</i>	1	1	-	Oceano Atlântico, USA
SU 20804	Hemiramphidae	<i>Arrhamphus krefftii</i>	2	1	-	Austrália
AMNH 20599	Hemiramphidae	<i>Chriodorus atherinoides</i>	-	1	-	Oceano Atlântico, USA
SU 2368	Hemiramphidae	<i>Chriodorus atherinoides</i>	12	1	-	Oceano Atlântico, USA
UMMZ 143079	Hemiramphidae	<i>Chriodorus atherinoides</i>	-	4	-	México
SIO 84-238	Hemiramphidae	<i>Eulepterhamphus viridis</i>	2	-	-	San Benito Islands
CAS 217671	Hemiramphidae	<i>HEMIRAMPHIDAE</i>	5	-	-	Vietnã
CAS 217762	Hemiramphidae	<i>HEMIRAMPHIDAE</i>	30	-	-	Bangladesh
CAS 217763	Hemiramphidae	<i>HEMIRAMPHIDAE</i>	6	-	-	Camboja
CAS 217764	Hemiramphidae	<i>HEMIRAMPHIDAE</i>	3	1	-	Bangladesh
CAS 217765	Hemiramphidae	<i>HEMIRAMPHIDAE</i>	18	-	-	Tailândia
CAS 214488	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus</i>	2	1	-	México
AMNH 40011	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus quoyi</i>	1	1	-	Austrália
UMMZ 173394	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus rosae</i>	2	2	-	México
AMNH 51444	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	1	-	Oceano Atlântico, USA
FURG 83-0779	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus roberti</i>	1	-	-	Pontal do Sul, PR
FURG 85-0021	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	-	1	-	Oceano Atlântico, Brasil, Rio Grande do Sul
SU 27727	Hemiramphidae	<i>Melapedalion breve</i>	4	1	-	Malásia
SIO 93-231	Hemiramphidae	<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	2	1	-	2°14.0' S - 92°3.5' W
NRM 44117	Hemiramphidae	<i>Fodiator acutus</i>	19	2	-	Oceano Pacífico, México
AMNH 14133	Scomberesocidae	<i>Cololabis saira</i>	1	1	-	Oceano Atlântico, México
AMNH 56218	Scomberesocidae	<i>Cololabis saira</i>	-	-	2	Oceano Pacífico, Japão
SU 47064	Scomberesocidae	<i>Cololabis saira</i>	-	1	-	México
SIO 92-23	Scomberesocidae	<i>Elassichthys adocetus</i>	5	-	-	31°7.0' N - 118°7.0' W
BMNH 1990.8.2.3-6	Scomberesocidae	<i>Nanichthys simulans</i>	1	1	-	Oceano Atlântico, Portugal
BMNH 1990.8.2.9-12	Scomberesocidae	<i>Nanichthys simulans</i>	1	1	-	Oceano Atlântico, South Georgia Island
AMNH 219926	Scomberesocidae	<i>Scomberesox forsteri</i>	-	-	1	Austrália
AMNH 219927	Scomberesocidae	<i>Scomberesox forsteri</i>	-	-	1	Austrália
BMNH 1990.7.30.58	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	10	2	-	Oceano Atlântico
BMNH 1998.8.9.13067	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	1	1	-	Oceano Atlântico
MACN 5424	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	4	1	-	Oceano Atlântico
ZUC-P 6510	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus</i>	1	-	-	Oceano Atlântico, Boca do La Plata
SIO 79-137	Scomberesocidae	<i>Scomberesox saurus scombroides</i>	3	-	-	5°17.0' S - 85°1.0' W

Catálogo	Família	Espécie	1	2	3	Localidade
CAS 217748	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys</i>	14	1	-	Cambodia
CAS 217754	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys</i>	14	1	-	Bangladesh
UMMZ 208482	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys</i>	2	2	-	Bangladesh
CAS 88879	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys burmanicus</i>	19	1	-	Myanmar
UMMZ 218509	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys pusilla</i>	4	4	-	
NRM 28401	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys pusillus</i>	20	2	-	Yangon
UMMZ 195917	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys siamensis</i>	6	6	-	Asia
CAS 93931	Zenarchopteridae	<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	67	2	-	Tailândia
CAS 97116	Zenarchopteridae	<i>Hemirhamphodon tengah</i>	10	1	-	Indonésia
AMNH 35379	Zenarchopteridae	<i>Nomorhamphus brembachi</i>	3	3	-	Indonésia, Sulawesi
USNM 292795	Zenarchopteridae	<i>Nomorhamphus brembachi</i>	-	4	-	Indonésia
USNM 338506	Zenarchopteridae	<i>Nomorhamphus weberi</i>	-	4	-	Indonésia
AMNH 40013	Zenarchopteridae	<i>Zenarchopterus buffonis</i>	1	1	-	Índico
CAS 63261	Zenarchopteridae	<i>Zenarchopterus dispar</i>	6	1	-	Papua Nova Guiné
CAS 63707	Zenarchopteridae	<i>Zenarchopterus kampeni</i>	26	2	-	Papua Nova Guiné

Anexo 3 – Lista de material examinado fóssil:

Espécie	Catálogo	Idade	Localidade
<i>Belone acutirostris</i>	MNHN LIC 356 Holótipo	Mioceno	Licata, Sicile, Itália
<i>Belone crior</i>	PIN 1949-84 Holótipo	Mioceno	
<i>Belone harmati</i>	NHMUS V.61.229 Holótipo	Oligoceno	Tard Clay Formation, Eged-hegy, Eger, Hungria
<i>Belone harmati</i>	NHMUS V.61.230 Parátipo	Oligoceno	Tard Clay Formation, Eged-hegy, Eger, Hungria
<i>Belone harmati</i>	NHMUS V.01.230 Parátipo	Oligoceno	Tard Clay Formation, Eged-hegy, Eger, Hungria
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80529-13	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80529-14	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80529-55	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80738-161	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80738-162	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80738-163	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80738-220	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80739-36	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80739-37	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80739-38	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87449-11	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87449-12	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87449-13	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87449-38	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87449-41	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87457-1	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87457-58	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87457-59	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87457-60	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87457-61	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 87457-62	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Belone cf. harmati</i>	SMNS 80529-13	Rupelian, Oligoceno	Tongrube Unterfeld, Bott-Eder GmbH bei Wiesloch-Frauenweiler
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 209	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 210	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 211	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França

Espécie	Catálogo	Idade	Localidade
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 212	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 213	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 214	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 215	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 216	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 217	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 218	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 219	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 220	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 221	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 222	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 223	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 224	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 225	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 226	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 227	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 228	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 229	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 230	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 231	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 236	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	MNHN PTF 316	Eoceno	Chadrat, Puy de Dôme, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p27736	Oligoceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p1814	Mioceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p3870a	Oligoceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p3870b	Mioceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p5946	Mioceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p32485	Oligoceno	St. Amand-Tallende, Clermont-Ferrand, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p32485a	Oligoceno	St. Amand-Tallende, Clermont-Ferrand, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p61500	Oligoceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p61501	Oligoceno	St. Saturnin, Puy-de-Dome, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	BMNH p63595	Oligoceno	Stampien, Auvergne, França
<i>Cobitopsis acutus</i>	NHMUS V.691184	Oligoceno	
<i>Scomberesox licatae</i>	MNHN LIC 354	Mioceno	Licata, Sicile, Itália
<i>Scomberesox licatae</i>	MNHN LIC 355	Mioceno	Licata, Sicile, Itália
<i>Scomberesox licatae</i>	MNHN ORA 110D	Mioceno	Raz-el-Ain, Oran, Algeria
<i>Scomberesox licatae</i>	MNHN ORA 110G	Mioceno	Raz-el-Ain, Oran, Algeria
<i>Scomberesox licatae</i>	MNHN ORA 1080	Mioceno	Raz-el-Ain, Oran, Algeria
<i>Scomberesox licatae</i>	MNHN ORA 1649A e B	Mioceno	Raz-el-Ain, Oran, Algeria

Anexo 4 - Passos do processo de clarificação modificado a partir de Van Dike, 1985:

A) Espécimes frescos foram fixados em formol 10% e conservados em álcool 70 GL. Espécimes antigos (coletados antes de 1980) foram imersos em formol 10% (2-3 dias) antes de iniciar o processo de clarificação. Espécimes coletados após 1980 foram direto para o passo seguinte.

B) Álcool puro (*cerca de 1 dia*)

C) Corante azul⁽¹⁾ (*entre 5 e 12 horas*)

D) Solução de KOH 1,0% (*1 dia*)

E) Solução clarificante⁽²⁾ (*entre 15 e 30 minutos*)

F) Remover vísceras

G) Solução tampão⁽³⁾ (*1 ou 2 dias, trocar uma vez*)

H) Solução digestiva⁽⁴⁾ (*até o músculo ficar transparente*)

I) Corante vermelho⁽⁵⁾ (*até o osso ficar vermelho escuro*)

J) Série de Glicerina⁽⁶⁾ (*1 a 2 dias em cada concentração*)

K) Acrescentar 5% de água destilada à glicerina de trabalho.

SOLUÇÕES

(1) 8 partes de álcool puro + 2 partes de ácido acético glacial + azul de alcian (10 mg/l)

(2) solução aquosa 50% de peróxido de hidrogênio (10 vol)

(3) 7 partes de água destilada + 3 partes de solução aquosa saturada de bórax (borato de sódio)

(4) solução (3) + Tripsina (1 g/l)

(5) solução aquosa de KOH (1,5%) + alizarina (uma pitada)

(6) série de glicerina em soluções aquosas de KOH (1%): 40%, 70% e 100% de glicerina.

Anexo 5 – Relação dos número do Genbank para as sequências utilizadas.

Espécies	12S	16S	Citb	RAG2	ATPase	TMO-4C4	CK
<i>Oryzias matanensis</i>		AF243993.1	AF243917.1			AF244068.1	
<i>Ablennes hians</i>	AF231540.1	AF243935.1	AF243858.1	AY693520.1	AF231583.1	AF244011.1	AF231667.1
<i>Belone belone belone</i>	AF231541.1	AF243983.1	AF243906.1	AY693547.1	AF231584.1	AF244059.1	
<i>Belone svetovidovi</i>		AF243957.1	AF243880.1	AY693532.1		AF244033.1	
<i>Belonion apodion</i>		AF244007.1	AF243931.1	AF306488.1		AF244082.1	
<i>Belonion dibranchodon</i>		AF243955.1	AF243878.1	AF306469.1		AF244031.1	
<i>Petalichthys capensis</i>		AY693477.1	AY693507.1	AY693578.1		AY693447.1	
<i>Platybelone argalus argalus</i>		AF243950.1	AF243875.1	AF306464.1		AF244026.1	
<i>Platybelone argalus platyura</i>		AF243951.1	AF243874.1	AF306465.1		AF244027.1	
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>			AF185077.1				
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>		AF243952.1	AF243876.1	AF306467.1		AF244029.1	
<i>Potamorrhaphis PERU</i>		sem catalogo					
<i>Potamorrhaphis petersi</i>		AF243968.1	AF243892.1	AF306474.1		AF244044.1	
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>		AF243990.1	AF243914.1	AF306486.1		AF244066.1	
<i>Pseudotylosurus parana</i>							
<i>Pseudotylosurus microps</i>		AY693475.1	AY693518.1	AY693584.1		AY693458.1	
<i>Strongylura anastomella</i>	AY693485.1		AY693515.1			AY693455.1	
<i>Strongylura exilis</i>	AF231542.1	AF243987.1	AF243910.1	AF306483.1	AF231586.1	AF244063.1	AF231668.1
<i>Strongylura fluviatilis</i>	AF231545.1	AF243972.1	AF243895.1	AF306478.1	AF231590.1	AF244048.1	AF231669.1
<i>Strongylura hubbsi</i>	AF231549.1	AF243974.1	AF243897.1	AF306480.1	AF231591.1	AF244050.1	
<i>Strongylura incisa</i>	AF231550.1	AF243961.1	AF243884.1	AY693533.1	AF231593.1	AF244037.1	AF231671.1
<i>Strongylura krefftii</i>		AF243976.1	AF243899.1	AY693540.1		AF244052.1	
<i>Strongylura ferox</i>		AF243978.1	AF243901.1	AY693542.1		AF244054.1	
<i>Strongylura marina</i>	AF231554.1	AF243943.1	AF243866.1	AF306463.1	AF231598.1	AF244019.1	AF231672.1
<i>Strongylura cf marina</i>	AF231556.1	AF231522.1	AF231649.1		AF231600.1		AF231673.1

Continuação anexo 5

Espécies	12S	16S	Citb	RAG2	ATPase	TMO 4C4	CK
<i>Strongylura forsythia</i>	AF231560.1	AF243932.1	AF243856.1	AY693519.1	AF231605.1	AF244008.1	AF231674.1
<i>Strongylura notata</i>	AF150002.1	AF243933.1	AF243857.1	AF306489.1		AF244009.1	
<i>Strongylura scapularis</i>	AF231561.1	AF243994.1	AF243918.1	AF306487.1	AF231607.1	AF244069.1	AF231675.1
<i>Strongylura senegalensis</i>	AF231563.1	AF243989.1	AF243912.1	AF306485.1	AF231609.1	AF244065.1	
<i>Strongylura strongylura</i>		AF243963.1	AF243886.1	AY693535.1		AF244039.1	
<i>Strongylura timucu</i>	AF231568.1	AF243939.1	AF243862.1	AF306461.1	AF231616.1	AF244015.1	
<i>Tylosurus acus</i>	AF231571.1	AF243936.1	AF243860.1	AY693521.1	AF231630.1	AF244012.1	
<i>Tylosurus imperialis</i>	AF231572.1	AF231529.1	AF231657.1		AF231621.1		
<i>Tylosurus melanotus</i>	AF231573.1	AF243937.1	AF243861.1	AY693522.1	AF231623.1	AF244013.1	AF231679.1
<i>Tylosurus rafale</i>	AF231576.1	AF231533.1	AF231661.1		AF231629.1		AF231680.1
<i>Tylosurus crocodilus IP</i>	AF231577.1	AF243965.1	AF243889.1	AY693537.1	AF231631.1	AF244041.1	
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	AF231578.1	AF231535.1	AF231663.1		AF231632.1		AF231681.1
<i>Tylosurus fodiator</i>	AF231580.1	AF231537.1			AF231636.1		AF231682.1
<i>Tylosurus gavialoides</i>		AF243980.1	AF243904.1	AY693544.1		AF244056.1	
<i>Tylosurus pacificus</i>	AF231575.1	AF231532.1	AF231660.1		AF231627.1		
<i>Tylosurus punctulatus</i>		AF243981.1	AF243905.1	AY693545.1		AF244057.1	
<i>Xenentodon Mekong</i>	AF508061.1	AF243967.2	AF243891.1	AY693538.1		AF244043.1	
<i>Cololabis saira</i>	AB188689.1	AF243991.1	AF243915.1	AY693549.1		AF244067.1	
<i>Scomberesox saurus</i>		AF243985.1	AF243909.1	AY693548.1		AF244061.1	
<i>Dermogenys cf. collettei</i>		DQ532864.1					
<i>Dermogenys pusilla</i>		AY141411.1					
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>		AF244005.1	AF243929.1	AY693559.1		AF244080.1	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>		AF244002.1	AF243926.1	AY693556.1		AF244077.1	
<i>Nomorhamphus weberi</i>		AF244003.1	AF243927.1	AY693557.1		AF244078.1	
<i>Zenarchopterus buffonis</i>		AF243998.1	AF243922.1	AY693554.1		AF244073.1	
<i>Arrhamphus krefftii</i>		AY693481.1	AY693511.1			AY693451.1	

Continuação anexo 5

Espécies	12S	16S	Citb	RAG2	ATPase	TMO 4C4	CK
<i>Chriodorus atherinoides</i>		AF244000.1	AF243924.1			AF244075.1	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>		AY693471.1	AY693501.1	AY693572.1		AY693441.1	
<i>Hemiramphus balao</i>		AF243949.1	AF243873.1	AY693530.1		AF244025.1	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>		AF243941.1	AF243865.1	AY693524.1		AF244017.1	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>		AF231538.1	AF231665.1		AF231638.1		AF231683.1
<i>Hyporhamphus quoyi</i>		AF243996.1	AF243920.1	AY693552.1		AF244071.1	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>		AY693460.1	AY693490.1	AY693561.1		AY693430.1	
<i>Cheilopogon melanurus</i>		AF243946.1	AF243870.1	AY693527.1		AF244022.1	
<i>Exocoetus monocirrhus</i>		AY693466.1	AY693496.1	AY693567.1		AY693436.1	
<i>Fodiator acutus</i>		AY693470.1	AY693500.1	AY693571.1		AY693440.1	
<i>Hirundichthys marginatus</i>		AY693462.1	AY693492.1	AY693563.1		AY693432.1	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>		AF243945.1	AF243869.1	AY693526.1		AF244021.1	
<i>Prognichthys tringa</i>		AY693464.1	AY693494.1	AY693565.1		AY693434.1	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	?	?	?	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	?	0	?	0	?	0	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	?	?	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	?	0	?	0	
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	?	?	?	?	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	?	0	?	0	
<i>Oryzias matanensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	?	?	?	?	0	0	0	?	0	?	0	?	0	
<i>Oryzias latipes</i>	0	0	0	0	0	0	1	?	?	?	?	0	0	0	?	0	?	0	?	0	
<i>Ablennes hians</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Belone belone</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Belone euxini</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Belone acus</i>	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Belone svetovidovi</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Belonion apodion</i>	1	1	?	?	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Belonion dibranchodon</i>	0	0	?	?	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	?	0	?	0	1	0	
<i>Petalichthys capensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	?	1	1	0	
<i>Platybelone annobonensis</i>	?	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Platybelone argalus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Platybelone lovii</i>	1	?	?	?	?	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	?	
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Platybelone platyura</i>	?	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Platybelone pterura</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Platybelone trachura</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	1	1	0	
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	1	?	?	?	?	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	?	0	?	0	
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Pseudotylosurus microps</i>	1	1	?	?	?	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura anastomella</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura exilis</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura incisa</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura krefftii</i>	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura ferox</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura leiura</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura marina</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura cf marina</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura forsythia</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Strongylura notata</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
<i>Strongylura scapularis</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura senegalensis</i>	0	0	0	?	0	1	0	0	?	?	0	1	1	?	?	?	?	1	1	0	
<i>Strongylura strongylura</i>	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura timucu</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Strongylura urvillii</i>	1	0	?	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Tylosurus acus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	?	?	?	?	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	?	1	1	0	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	0	0	?	?	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Tylosurus rafale</i>	1	?	?	?	?	1	0	0	?	?	0	1	1	?	1	?	?	?	1	0	
<i>Tylosurus choram</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	?	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	
<i>Tylosurus gavialoides</i>	1	0	0	1	?	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	?	1	1	0	
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
<i>Xenentodon cancila Mekong</i>	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Xenentodon canceloides Mekong</i>	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
<i>Xenentodon sp.1 Mekong</i>	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	
<i>Xenentodon Irawadi</i>	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	?	0	?	1	1	0	
<i>Xenentodon cancila</i>	1	0	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	?	1	1	0	
<i>Xenentodon canceloides</i>	1	0	0	1	0	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	
<i>Cololabis saira</i>	1	0	?	?	?	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	
<i>Scomberesox saurus</i>	1	?	?	?	?	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	
<i>Scomberesox scombroides P</i>	1	?	?	?	?	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	?	?	?	?	?	0	0	1	0	0	0	1	1	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	2	0	
<i>Tondanichthys kottelati</i>	?	?	?	?	?	0	0	0	0	0	0	1	1	?	?	?	?	?	?	0	
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Hemiramphus balao</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Exocoetus volitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Fodiator acutus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Prognichthys tringa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Belone crior</i>	0	0	0	0	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Belone harmati</i>	?	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	0	?	0	0	0	
<i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	0	?	?	0	0	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	1	0	0	0	?	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Oryzias matanensis</i>	0	0	1	0	1	0	?	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Oryzias latipes</i>	0	0	1	0	0	0	?	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Ablennes hians</i>	0	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Belone belone</i>	0	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Belone euxini</i>	0	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Belone acus</i>	0	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Belone svetovidovi</i>	0	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Belonion apodion</i>	0	0	2	0	0	0	?	0	0	1	1	?	0	0	0	0	0	1	1	?	
<i>Belonion dibranchodon</i>	0	0	2	0	0	0	?	0	0	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Petalichthys capensis</i>	0	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	1	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Platybelone argalus</i>	0	1	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Platybelone lovii</i>	0	1	2	?	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	?	?	?	?	?	
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Platybelone pterura</i>	0	1	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Platybelone trachura</i>	0	1	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Pseudotylosurus microps</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura anastomella</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Strongylura exilis</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	?	
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura incisa</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura krefftii</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura ferox</i>	1	0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura leiura</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura marina</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura cf marina</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura forsythia</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura notata</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura scapularis</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	0	2	?	?	?	?	2	0	1	1	0	1	1	1	?	0	?	?	?	
<i>Strongylura strongylura</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura timucu</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	
<i>Strongylura urvillii</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus acus</i>	1	0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Tylosurus melanotus</i>	0	0	2	1	1	?	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	?	
<i>Tylosurus rafale</i>	0	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	?	1	1	0	?	0	?	?	?	
<i>Tylosurus choram</i>	1	0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	?	1	0	
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	0	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus gavioloides</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	
<i>Xenentodon cancila M</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Xenentodon canciloides M</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Xenentodon sp.2 M</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Xenentodon sp.1 M</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Xenentodon Nepal</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Xenentodon Indonesia</i>	1	0	2	1	1	0	?	2	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	
<i>Cololabis saira</i>	0	0	0	0	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
<i>Scomberesox saurus</i>	0	0	0	0	1	0	?	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	?	
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	0	0	0	1	0	?	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	0	0	0	2	0	?	1	0	1	0	?	1	0	0	0	0	0	2	?	
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	0	0	0	2	0	?	1	0	1	?	?	0	0	0	0	0	0	2	?	
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	0	0	2	0	?	3	0	1	1	?	0	0	0	0	0	0	2	?	
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	0	0	0	0	2	0	?	0	0	1	0	?	0	0	0	0	0	0	2	?	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	0	0	0	2	0	?	1	0	1	0	?	1	0	0	0	1	0	2	?	
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	0	0	0	2	0	?	1	0	1	0	?	0	0	0	0	1	0	2	?	
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	0	0	0	2	0	?	2	0	1	1	?	0	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	0	0	0	2	0	?	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	0	0	0	2	0	?	2	0	1	1	?	1	0	0	0	1	0	1	0	
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	0	0	0	2	0	?	2	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Tondanichthys kottelati</i>	0	0	0	0	2	0	?	2	0	1	1	?	0	0	0	0	1	0	1	?	
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	0	1	0	?	1	0	?	?	
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	0	0	1	0	?	2	0	1	?	0	0	1	0	0	1	0	1	?	
<i>Hemiramphus balao</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	0	0	0	1	0	?	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	?	?	0	1	0	?	3	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	3	?	
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	2	0	0	1	0	?	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	?	
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	2	0	0	1	0	?	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	?	
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	2	0	0	1	0	?	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	?	
<i>Exocoetus volitans</i>	0	2	0	0	0	0	?	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	?	
<i>Fodiator acutus</i>	0	2	0	0	1	0	?	1	0	1	1	?	0	1	0	0	1	0	3	?	
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	2	0	0	1	0	?	3	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	3	?	
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	2	0	0	1	0	?	3	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	?	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	2	0	0	1	0	?	3	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	3	?	
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	2	0	0	1	0	?	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	3	?	
<i>Prognichthys tringa</i>	0	2	0	0	1	0	?	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	3	?	
<i>Belone crior</i>	?	?	?	?	1	?	?	2	?	1	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Belone harmati</i>	?	?	0	?	?	0	?	?	?	?	?	?	0	?	0	?	?	?	?	?	
<i>Cobitopsis acutus</i>	0	0	0	0	?	0	?	?	?	?	?	?	0	1	?	?	?	?	?	?	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	?	0	0	0	0	0	?	?	0	?	?	0	0	0	0	?	0	?	0	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	0	0	0	0	?	0	?	0
<i>Cyprinodon macularius</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	?	1	0	0	0	?	0	?	0
<i>Oryzias matanensis</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	?	1	?	0
<i>Oryzias latipes</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	?	1	?	0
<i>Ablennes hians</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	?	2	0	0	0
<i>Belone belone</i>	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	?	?	0	0	0
<i>Belone euxini</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Belone acus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Belone svetovidovi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Belonion apodion</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Belonion dibranchodon</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	1	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Petalichthys capensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Platybelone annobonensis</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Platybelone argalus</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Platybelone lovii</i>	?	0	?	1	0	0	0	0	?	?	?	1	0	0	1	?	?	0	?	0
<i>Platybelone platura</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Platybelone platyura</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Platybelone pterura</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	?	?	0	1	0
<i>Platybelone trachura</i>	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	1	1	2	1	0	0	1	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Pseudotylorus Paraguai</i>	1	1	2	1	0	0	1	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Pseudotylorus microps</i>	1	1	2	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Pseudotylorus Tocantins</i>	1	1	2	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Strongylura anastomella</i>	1	1	0	1	0	1	1	1	2	0	1	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura exilis</i>	1	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Strongylura fluviatilis</i>	?	0	0	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Strongylura incisa</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura krefftii</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura ferox</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura leiura</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura marina</i>	1	0	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Strongylura cf marina</i>	1	0	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura forsythia</i>	1	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Strongylura notata</i>	1	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Strongylura scapularis</i>	1	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	2	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	?	?	0	0	0
<i>Strongylura strongylura</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Strongylura timucu</i>	1	0	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	0	0
<i>Strongylura urvillii</i>	1	1	2	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	0	0
<i>Tylosurus acus</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	?	1	0	1	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Tylosurus melanotus</i>	?	?	2	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Tylosurus rafale</i>	?	?	?	?	?	?	0	1	?	?	?	?	0	0	1	?	?	0	?	0
<i>Tylosurus choram</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Tylosurus gavaloides</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	2	0	1	0
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	1	2	1	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1	?	1	0	1	0
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	?	1	2	1	0	1	0	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	?	1	1	1	0	1	0	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	1	0
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	?	1	1	1	0	1	0	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Xenentodon Irawadi</i>	?	1	2	1	0	1	0	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Xenentodon cancila</i>	?	1	2	1	0	1	0	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Xenentodon canciloides</i>	?	1	2	1	0	1	0	1	0	?	?	1	0	0	1	?	0	0	0	0
<i>Cololabis saira</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	?	0	?	0
<i>Scomberesox saurus</i>	?	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Scomberesox scombroides P</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	?	0	?	0
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	0	?	0	?	1
<i>Dermogenys pusilla</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	0	?	0	0	1
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	0	0	0	0	0	?	1	?	0
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	0	0	0	0	0	?	0	1	0
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	1	?	0	1	0
<i>Nomorhamphus weberi</i>	?	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	0	?	0	1	0
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	1	?	0	1	0
<i>Zenarchopterus dispar</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	1	?	0	1	0
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	1	?	0	1	0
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	1	0	0	0	1	?	0	1	0
<i>Tondanichthys kottelati</i>	?	0	0	0	0	0	?	0	1	?	?	1	0	0	0	0	?	0	1	0
<i>Arrhamphus krefftii</i>	?	0	0	1	1	?	?	?	2	0	0	1	1	0	0	1	?	0	0	0
<i>Chriodorus atherinoides</i>	?	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	?	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	?	0	1	0
<i>Hemiramphus balao</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	?	0	1	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	?	0	1	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	?	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	?	0	1	0
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	?	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	?	0	1	0
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	?	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0&1	1	1	0	?	0	0	0
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Cheilopogon melanurus</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	?	?	?	0	0	0
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	?	?	?	0	0	0
<i>Exocoetus volitans</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	?	?	?	0	0	0
<i>Fodiator acutus</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Hirundichthys marginatus</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	?	0	2	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	?	0	0	?	0	0	0
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	?	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Prognichthys tringa</i>	?	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0
† <i>Belone crior</i>	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	0	0	1	?	0	0	0	0
† <i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0
† <i>Belone harmati</i>	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	0	?	0	?	0
† <i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	
<i>Cyprinodon macularius</i>	1	0	?	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	
<i>Oryzias matanensis</i>	0	0	?	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	?	1	?	1	0	0	
<i>Oryzias latipes</i>	0	0	?	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	?	1	?	1	0	0	
<i>Ablennes hians</i>	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Belone belone</i>	1	0	?	1	1	0	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	?	1	1	
<i>Belone euxini</i>	1	0	?	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Belone acus</i>	0	0	?	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Belone svetovidovi</i>	1	0	?	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Belonion apodion</i>	1	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Belonion dibranchodon</i>	1	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Petalichthys capensis</i>	1	0	?	1	1	0	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	0	?	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Platybelone argalus</i>	1	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Platybelone lovii</i>	0	?	?	1	1	?	0	1	0	1	2	?	?	?	?	1	?	1	1	
<i>Platybelone platura</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Platybelone pterura</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	?	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Platybelone trachura</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	0	0	?	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	1	1	0	1	1	
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Pseudotylorus Paraguai</i>	1	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Pseudotylorus microps</i>	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Pseudotylorus Tocantins</i>	1	0	?	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura anastomella</i>	0	1	1	1	1	?	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura exilis</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura incisa</i>	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura krefftii</i>	0	1	2	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura ferox</i>	0	?	?	1	1	?	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura leiura</i>	0	1	2	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura marina</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura cf marina</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura forsythia</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura notata</i>	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura scapularis</i>	0	0	?	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	1	1	?	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Strongylura strongylura</i>	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura timucu</i>	0	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Strongylura urvillii</i>	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Tylosurus acus</i>	0	1	1	1	1	?	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	
<i>Tylosurus imperialis</i>	0	1	2	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus rafale</i>	?	?	?	1	1	?	0	2	0	1	2	?	?	?	?	1	?	1	1	1
<i>Tylosurus choram</i>	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus fodiator</i>	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus gavioloides</i>	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus pacificus</i>	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Tylosurus punctulatus</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	1	?	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	1	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	1	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Xenentodon Irawadi</i>	1	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Xenentodon cancila</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Xenentodon canciloides</i>	1	0	?	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	3	0	1	0	1	1	1
<i>Cololabis saira</i>	1	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4	?	1	0	1	0	0
<i>Scomberesox saurus</i>	1	0	?	1	1	0	0	0	0	1	1	?	1	4	?	1	0	1	1	0
<i>Scomberesox scombroides P</i>	1	0	?	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4	?	1	0	1	1	0
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	?
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	0	?	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	?
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4	?	1	0	1	1	1
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	1	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4	?	1	0	1	1	1
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	0	0
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	0	?	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	0	?	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Tondanichthys kottelati</i>	0	0	?	0	1	0	?	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	?	1	?	1	1	1
<i>Chriodorus atherinoides</i>	1	0	?	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	?	1	0	1	0	0
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	?	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Hemiramphus balao</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	1
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	?	1	0	1	1	?
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	2	?	1	0	1	0	1
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	?	?	1	0	0
<i>Cheilopogon melanurus</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	2	0	1	0	0
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	?	2	1	1	0	0
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	?	2	1	1	0	0
<i>Exocoetus volitans</i>	1	0	?	0	0	0	?	0	0	1	0	1	0	1	?	?	?	1	0	0
<i>Fodiator acutus</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	2	0	1	0	1
<i>Hirundichthys marginatus</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	2	0	1	0	0
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	2	?	1	0	0
<i>Paraxocoetus brachypterus</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	?	1	?	0	0	1
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	2	?	1	0	0
<i>Prognichthys tringa</i>	1	0	?	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	2	?	2	?	1	0	0
† <i>Belone crior</i>	?	?	?	1	1	?	?	0	0	1	2	0	0	3	0	1	?	?	1	1
† <i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?
† <i>Belone harmati</i>	0	?	?	0	0	0	?	0	1	1	?	?	0	?	?	?	?	1	1	1
† <i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	0	0	0	0	0	1	1	?	?	0	1	?	1	?	1	0	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	?	0	0	0	0	0	0	?	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	?	0	0	0	0	?	0	?	?	?	0	0	3	0	0	0	1	0	1
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	?	0	2	0	0	0	0	0	?	0	0	0	3	0	0	0	1	0	1
<i>Oryzias matanensis</i>	0	?	0	0	1	1	0	0	0	?	0	1	0	1	0	1	?	0	0	1
<i>Oryzias latipes</i>	0	?	0	0	1	1	0	0	0	?	0	1	0	1	0	1	?	0	0	1
<i>Ablennes hians</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Belone belone</i>	1	0	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Belone euxini</i>	1	?	1	0	2	2	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Belone acus</i>	1	?	1	0	2	2	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Belone svetovidovi</i>	1	?	1	0	2	2	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Belonion apodion</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Belonion dibranchodon</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	1	0	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Petalichthys capensis</i>	1	?	1	0	2	2	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone annobonensis</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone argalus</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone lovii</i>	1	?	1	?	?	2	?	1	1	1	0	?	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone platyura</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone platyura</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	?	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone pterura</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Platybelone trachura</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	?	1	1	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	1	?	1	0	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	1	?	1	0	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	?	1	1	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	1	?	1	0	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	1	?	1	1	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	1	?	1	0	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	1	?	1	1	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	1	?	1	1	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Pseudotylorus Paraguai</i>	1	?	1	1	3	2	1	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Pseudotylorus microps</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Pseudotylorus Tocantins</i>	1	?	1	1	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura anastomella</i>	1	?	1	1	3	2	0	1	1	1	0	?	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura exilis</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura incisa</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura krefftii</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura ferox</i>	1	?	1	?	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	?	?	2	0	0
<i>Strongylura leiura</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura marina</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura cf marina</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	?	?	2	0	0
<i>Strongylura forsythia</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura notata</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura scapularis</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	?	?	2	?	?	?	?	0	?	1	?	?	?	?	?	?	?
<i>Strongylura strongylura</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Strongylura timucu</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	?	?	2	0	0
<i>Strongylura urvillii</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus acus</i>	1	?	1	?	3	2	0	1	1	1	0	?	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	?	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	?	1	0	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus rafale</i>	1	?	1	?	?	2	?	?	1	1	0	?	1	?	?	?	?	?	?	?
<i>Tylosurus choram</i>	1	?	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	?	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	?	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	?	1	1	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus gavioloides</i>	1	?	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	0	2	0	0
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	?	1	0	?	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	?	1	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	1	0
<i>Xenentodon cancila Mekong</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Xenentodon canciloides Mekong</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Xenentodon sp.1 Mekong</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Xenentodon Irawadi</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Xenentodon cancila</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Xenentodon canciloides</i>	1	?	1	0	3	2	0	1	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0
<i>Cololabis saira</i>	1	?	0	1	3	2	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0
<i>Scomberesox saurus</i>	1	?	0	1	2	2	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0
<i>Scomberesox scombroides P</i>	1	?	0	1	2	2	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	1	2	0	0
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
<i>Dermogenys pusilla</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	1	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	1	1	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	0
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	1	?	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0
<i>Nomorhamphus weberi</i>	1	0	0	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Zenarchopterus dispar</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Tondanichthys kottelati</i>	1	0	0	1	0	2	0	?	1	1	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?
<i>Arrhamphus krefftii</i>	1	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	?	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	1	0	0	2	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Hemiramphus balao</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	1	0	0	1	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	0	0	2	0	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	1	0	0	2	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	0	?	?	2	0	0
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	?	0	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	0	?	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	0	?	0	?	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Exocoetus volitans</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	0	?	0	?	0	0	?	0	1	2	0	0
<i>Fodiator acutus</i>	1	?	0	2	0	2	0	1	0	?	0	2	0	0	1	0	1	2	0	0
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	0	?	0	?	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	?	0	2	1	2	0	1	1	0	0	?	0	0	0	0	1	2	0	0
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	?	0	2	0	2	0	1	0	?	0	?	0	0	1	0	1	2	1	0
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	?	0	2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0
<i>Prognichthys tringa</i>	0	?	0	2	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0
<i>Belone crior</i>	1	?	1	0	0	2	0	1	1	1	0	?	1	?	0	?	?	?	?	0
<i>Scomberesox licatae</i>	1	?	?	?	?	2	0	1	1	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?	0
<i>Belone harmati</i>	1	0	0	1	0	2	?	?	?	?	?	?	0	?	?	0	0	?	?	0
<i>Cobitopsis acutus</i>	1	0	0	?	0	2	0	1	?	?	?	?	0	0	0	0	0	2	?	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	?	?	0	0	0	?	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyprinodon macularius</i>	?	?	0	0	0	?	0	0	0	?	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Oryzias matanensis</i>	?	?	0	1	0	?	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Oryzias latipes</i>	?	?	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	?	0	1	0	1	
<i>Ablennes hians</i>	1	1	1	2	0	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	
<i>Belone belone</i>	1	1	1	2	0	?	?	?	?	?	0	0	?	1	1	1	1	1	?	?	
<i>Belone euxini</i>	1	0	1	2	0	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	
<i>Belone acus</i>	1	0	1	2	0	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	
<i>Belone svetovidovi</i>	1	0	?	2	0	?	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	
<i>Belonion apodion</i>	1	0	?	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	1	0	1	
<i>Belonion dibranchodon</i>	1	0	0	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	1	0	1	
<i>Petalichthys capensis</i>	1	1	?	2	0	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	?	?	1	0	1	
<i>Platybelone annobonensis</i>	1	1	?	2	1	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Platybelone argalus</i>	1	1	?	2	1	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Platybelone lovii</i>	1	1	?	?	?	?	?	?	?	1	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Platybelone platyura</i>	1	1	?	2	1	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Platybelone platyura</i>	1	1	?	2	1	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Platybelone pterura</i>	1	1	1	2	1	?	?	?	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Platybelone trachura</i>	1	1	?	2	1	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	1	1	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	1	1	1	2	?	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	?	3	1	0	1	
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	1	0	1	
<i>Pseudotylorus Paraguai</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	3	1	?	1	
<i>Pseudotylorus microps</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Pseudotylorus Tocantins</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Strongylura anastomella</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	?	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura exilis</i>	1	1	?	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	1	?	2	1	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Strongylura incisa</i>	1	1	?	2	1	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	1	0	1	
<i>Strongylura krefftii</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Strongylura ferox</i>	1	1	1	2	0	?	1	?	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura leiura</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura marina</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura cf marina</i>	1	1	1	2	1	?	1	?	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Strongylura forsythia</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura notata</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Strongylura scapularis</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Strongylura strongylura</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	3	1	0	1	
<i>Strongylura timucu</i>	1	1	1	2	1	?	1	?	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Strongylura urvillii</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
<i>Tylosurus acus</i>	1	1	1	2	1	?	1	?	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	?	1	
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	1	?	2	1	2	1	0	1	0	?	0	1	1	1	?	1	1	0	1	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	0
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	0	?	2	0	?	1	0	1	0	?	0	1	1	1	?	?	1	?	1	1
<i>Tylosurus rafale</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Tylosurus choram</i>	1	1	?	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus gavioloides</i>	1	1	1	2	1	?	1	?	1	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	2	1	1	0	1	1
<i>Xenentodon cancila Mekong</i>	1	1	1	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Xenentodon cancilooides Mekong</i>	1	1	1	2	0	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Xenentodon sp.1 Mekong</i>	1	1	1	2	1	2	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Xenentodon Irawadi</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Xenentodon cancila</i>	1	1	1	2	0	2	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<i>Xenentodon cancilooides</i>	1	1	1	2	1	?	1	0	1	0	0	0	1	1	1	?	1	1	0	1	1
<i>Cololabis saira</i>	1	0	?	2	0	?	1	0	?	0	0	0	1	1	0	2	1	1	0	1	1
<i>Scomberesox saurus</i>	1	0	?	2	0	?	1	?	?	0	1	0	1	1	0	?	?	1	0	1	1
<i>Scomberesox scombroides P</i>	1	0	?	2	0	?	1	?	?	0	1	0	1	1	0	2	?	1	0	1	1
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	1	0	?	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Dermogenys pusilla</i>	1	0	0	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	1	0	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	0	?	0	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	2	1	0	1	1
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	1	0	1	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Nomorhamphus weberi</i>	1	0	1	2	0	?	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	1	0	1	2	0	?	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Zenarchopterus dispar</i>	1	0	?	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	1	0	1	2	0	?	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	1	0	1	2	0	?	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	1	1
<i>Tondanichthys kottelati</i>	0	?	?	?	0	?	?	?	?	?	0	0	1	?	?	?	?	1	?	1	1
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	?	1	2	0	1	1	?	?	0	0	0	1	1	0	1	1	1	?	1	1
<i>Chriodoros atherinoides</i>	0	?	1	2	0	1	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	0	1	1
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	?	?	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	1	1	1	0	1	1
<i>Hemiramphus balao</i>	0	?	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	2	1	1	0	1	1
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	?	?	2	0	?	?	?	1	0	0	0	1	2	0	2	1	1	0	1	1
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	?	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	2	1	1	0	1	1
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	?	1	2	0	?	1	1	1	0	0	0	1	2	0	2	1	1	0	1	1
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	?	1	2	0	?	1	1	1	0	0	0	1	2	0	2	2	1	0	1	1
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	?	1	2	0	?	?	?	?	0	1	0	1	0	0	1	2	1	0	1	1
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	?	0	1	0	?	1	1	?	0	1	0	1	0	0	2	2	1	0	1	1
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	?	0	2	0	?	1	1	?	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	?	0	2	0	?	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Exocoetus volitans</i>	0	?	?	2	0	?	1	1	?	0	1	?	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Fodiator acutus</i>	0	?	?	2	0	1	1	1	?	0	0	1	1	0	0	2	2	1	1	1	1
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	?	1	2	0	?	1	1	?	0	1	1	1	0	0	2	0	1	1	1	1
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	?	?	2	0	?	1	1	?	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	?	?	2	0	?	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	?	?	2	0	?	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
<i>Prognichthys tringa</i>	0	?	1	1	0	1	1	1	?	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	?	1
<i>Belone crior</i>	1	1	?	2	0	?	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Belone harmati</i>	0	?	?	2	0	?	?	?	?	?	0	0	?	0	0	?	?	?	?	?	?
<i>Cobitopsis acutus</i>	0	?	?	2	0	?	?	?	?	?	0	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	?	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Oryzias matanensis</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	?	1	0	0	0
<i>Oryzias latipes</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	?	1	0	0	0
<i>Ablennes hians</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	3	1	0	1
<i>Belone belone</i>	?	?	?	?	?	?	?	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
<i>Belone euxini</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
<i>Belone acus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
<i>Belone svetovidovi</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
<i>Belonion apodion</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2
<i>Belonion dibranchodon</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	2
<i>Petalichthys capensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	3	1	0	1
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	3	1	0	1
<i>Platybelone argalus</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1
<i>Platybelone lovii</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0	?
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1
<i>Platybelone pterura</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1
<i>Platybelone trachura</i>	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	1
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	2
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	?	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	1	1
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	1	1
<i>Pseudotylosurus microps</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	1	1
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	1	1
<i>Strongylura anastomella</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura exilis</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	1
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	1
<i>Strongylura incisa</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura krefftii</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura ferox</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	?	1
<i>Strongylura leiura</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura marina</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura cf marina</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura forsythia</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura notata</i>	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura scapularis</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2	?	?	?	?
<i>Strongylura strongylura</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura timucu</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Strongylura urvillii</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	1
<i>Tylosurus acus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1

Anexo 7 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	1	1	
<i>Tylosurus rafale</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Tylosurus choram</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Tylosurus gavaloides</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	1	1	0	1	
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	1	
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	1	
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	1	
<i>Xenentodon irawadi</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	1	
<i>Xenentodon cancila</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	1	
<i>Xenentodon canciloides</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	1	2	0	1	1	1	
<i>Cololabis saira</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Scomberesox saurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	?	?	?	?	?	?	0	1	?	?	2	0	1	1	?	0	2	1	0	0	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	2	1	0	0	2	1	0	0	
<i>Tondanichthys kottelati</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	2	1	2	1	?	?	?	1	?	?	
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	1	2	1	2	2	
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	3	2	1	2	2	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	2	0	1	1	0	3	2	1	2	2	
<i>Hemiramphus balao</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	?	1	2	0	1	1	0	3	2	1	2	2	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	3	2	1	2	2	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	3	2	1	2	2	
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	3	2	1	2	2	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	3	1	1	2	2	
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	3	0	1	0	2	
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2	
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2	
<i>Exocoetus volitans</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2	
<i>Fodiator acutus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	3	0	1	0	2	
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	3	0	1	0	2	
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	3	0	1	0	2	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	3	0	1	0	2	
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	
<i>Prognichthys tringa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	2	
<i>Belone crior</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	1	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Belone harmati</i>	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	1	0	2	1	0	2	
<i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	0	0	?	3	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	0	0	?	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	0	0	0	?	2	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Oryzias matanensis</i>	2	0	0	0	?	2	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Oryzias latipes</i>	?	0	0	0	?	2	?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Ablennes hians</i>	1	1&3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	5	0	1	1	0	1	
<i>Belone belone</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	?	0	1	?	4	0	1	1	0	1
<i>Belone euxini</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1
<i>Belone acus</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1
<i>Belone svetovidovi</i>	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1
<i>Belonion apodion</i>	0	1	0	1	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	2	1	1	1	0	1	
<i>Belonion dibranchodon</i>	0	1	0	1	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	3	1	1	1	0	1	
<i>Petalichthys capensis</i>	2	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	?	0	1	1	0	1
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Platybelone argalus</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Platybelone lovii</i>	?	?	0	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	1	?	3	0	?	1	0	1
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Platybelone pterura</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Platybelone trachura</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	0	1	0	2
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	3	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	4	1	1	1	0	2
<i>Potamorrhaphos yacuchensis</i>	0	1	0	1	0	3	2	1	1	1	1	1	0	1	0	4	1	1	1	0	2
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	0	1	0	1	0	3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	0	1	0	1	0	3	1	0	1	1	1	1	1	1	0	3	0	0	1	0	1
<i>Pseudotylosurus microps</i>	0	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	3	0	0	1	0	1
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura anastomella</i>	0	?	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1
<i>Strongylura exilis</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	?	1	0	2
<i>Strongylura fluviatilis</i>	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura hubbsi</i>	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura incisa</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura krefftii</i>	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura ferox</i>	?	0	0	?	?	?	?	?	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1
<i>Strongylura leiura</i>	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1
<i>Strongylura marina</i>	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura cf marina</i>	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura forsythia</i>	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	2	0	1	1	0	1
<i>Strongylura notata</i>	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura scapularis</i>	0	1	0	1	0	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	1	?	3	0	?	1	?	1
<i>Strongylura strongylura</i>	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	0	1	0	2
<i>Strongylura timucu</i>	0	1	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1
<i>Strongylura urvillii</i>	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	?	0	1	1	0	1
<i>Tylosurus acus</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	5	0	1	1	0	1
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	5	0	?	?	0	1

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		
<i>Tylosurus melanotus</i>	0	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	5	0	1	1	0	1		
<i>Tylosurus rafale</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	?	0	1	?	4	0	?	1	?	1		
<i>Tylosurus choram</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	?	0	1	0	?	0	1	1	0	1		
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1		
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	3	0	1	1	0	1		
<i>Tylosurus fodiator</i>	0	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	3	0	?	1	0	1		
<i>Tylosurus gavaloides</i>	0	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	?	0	1	1	0	1		
<i>Tylosurus pacificus</i>	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	4	0	1	1	0	1		
<i>Tylosurus punctulatus</i>	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	?	0	1	1	0	1		
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	0	4	1	1	0	?	?	?	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	1	
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	0	4	1	1	0	?	?	?	0	1	0	1	0	0	2	3	0	1	1	0	1	
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	0	4	0	1	0	?	?	?	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	1	
<i>Xenentodon irawadi</i>	0	4	1	1	0	?	?	?	0	1	1	1	0	0	2	2	0	1	1	0	1	
<i>Xenentodon cancila</i>	0	4	1	1	0	?	?	?	0	1	1	1	0	0	2	3	0	1	1	0	1	
<i>Xenentodon canciloides</i>	0	4	1	1	0	?	?	?	0	1	1	1	0	0	2	3	0	1	1	0	1	
<i>Cololabis saira</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	3	0	1	1	0	1	
<i>Scomberesox saurus</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	3	0	1	1	0	1	
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	3	0	1	1	0	1	
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	1	
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	0	?	?	0	0	2	1	0	1	1	0	1	
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	0	?	?	0	1	2	1	0	1	1	0	1	
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	0	1	0	0	0	?	?	?	?	0	?	?	0	?	2	1	0	1	1	0	1	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	1	1	0	1	
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2	1	0	1	1	0	1	
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2	
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2	
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2		
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	?	1	0	2			
<i>Tondanichthys kottelati</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	2	
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	2	0	0	0	?	?	?	?	1	?	?	0	1	?	1	0	?	?	0	2	
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	1	0	1	0	3	0	1	?	1	2	
<i>Hemiramphus balao</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	2	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	2	0	1	0	1	2	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	1	2	0	1	1	0	2	
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	1	2	0	1	1	0	2	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Cheilopogon melanurus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Exocoetus monocirrus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Exocoetus volitans</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Fodiator acutus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Hirundichthys marginatus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Prognichthys tringa</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	
<i>Belone crior</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	0	2
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	3	0	?	?	?	?	1
<i>Belone harmati</i>	2	2	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	0	?
<i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	0	?

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Oryzias matanensis</i>	0	1	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	
<i>Oryzias latipes</i>	0	0	1	0	0	1	1	?	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	
<i>Ablennes hians</i>	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	1	1	0	
<i>Belone belone</i>	0	1	?	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0	
<i>Belone euxini</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	
<i>Belone acus</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	
<i>Belone svetovidovi</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	
<i>Belonion apodion</i>	0	0	2	0	?	?	1	?	0	1	0	0	0	1	?	0	?	?	?	?	
<i>Belonion dibranchodon</i>	0	0	2	0	?	?	1	?	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	2	
<i>Petalichthys capensis</i>	0	1	?	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0	0	
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	?	?	
<i>Platybelone argalus</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	
<i>Platybelone lovii</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	?	0	2	0	1	1	?	?	
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0	0	
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0	0	
<i>Platybelone pterura</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	
<i>Platybelone trachura</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0	0	
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	3	0	1	3	1	1	
<i>Potamorrhaphos yacuchensis</i>	0	1	3	0	2	1	1	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	0	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	2	
<i>Pseudotylorus Paraguai</i>	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	2	
<i>Pseudotylorus microps</i>	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	2	
<i>Pseudotylorus Tocantins</i>	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3	0	2	
<i>Strongylura anastomella</i>	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	1	
<i>Strongylura exilis</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	?	?	?	?	
<i>Strongylura fluviatilis</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	?	?	?	?	
<i>Strongylura hubbsi</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	1	1	
<i>Strongylura incisa</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	1	1	
<i>Strongylura krefftii</i>	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	1	
<i>Strongylura ferox</i>	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	1	1	
<i>Strongylura leiura</i>	1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	1	1	
<i>Strongylura marina</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1	
<i>Strongylura cf marina</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	3	0	1	1	
<i>Strongylura forsythia</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	1	
<i>Strongylura notata</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	3	?	?	?	
<i>Strongylura scapularis</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	?	?	?	
<i>Strongylura senegalensis</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	?	?	
<i>Strongylura strongylura</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1	1	
<i>Strongylura timucu</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	1	1	
<i>Strongylura urvillii</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	?	?	?	?	
<i>Tylosurus acus</i>	0	2	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0	0	
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	2	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	?	?	?	?	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	1	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	?	?		
<i>Tylosurus rafale</i>	?	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	?		
<i>Tylosurus choram</i>	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	?		
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0		
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0		
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0		
<i>Tylosurus gavaloides</i>	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	1	1	0		
<i>Tylosurus pacificus</i>	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0		
<i>Tylosurus punctulatus</i>	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	1	?	?	?		
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1		
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1		
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	2		
<i>Xenentodon irawadi</i>	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	2		
<i>Xenentodon cancila</i>	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	1		
<i>Xenentodon canciloides</i>	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	1		
<i>Cololabis saira</i>	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	?	0	1	1	1	0		
<i>Scomberesox saurus</i>	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0		
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	?	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	?	0	1	1	1	0		
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	2		
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	2		
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	3	0	2	
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	3	0	2	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2		
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2		
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	1	0		
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	3	1	1		
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	3	1	0		
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	1	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	3	1	0		
<i>Tondanichthys kottelati</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	?	0	1	?	?	?	
<i>Arrhamphus krefftii</i>	?	?	?	0	0	0	0	0	0	?	?	0	?	0	?	0	1	1	1	0	
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	1	0	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	1	2	1	?	?	0	0	0	0	0	0	?	0	3	0	1	2	1	0	
<i>Hemiramphus balao</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	3	1	1	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	?	0	1	3	1	1		
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	1	0	
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	3	1	0	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	1	0	
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	?	2	1	2	1	0	
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	1	2	0	2	
<i>Exocoetus monocirrus</i>	0	1	1	3	0	1	0	0	?	0	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	1	1	3	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	
<i>Exocoetus volitans</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	2	1	0	
<i>Fodiator acutus</i>	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	2	0	0	
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	2	1	2	0	2	
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	1	2	0	2	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	1	1	2	1	1	0	0	?	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1	0	
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	2	0	2	
<i>Prognichthys tringa</i>	0	1	1	3	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	2	1	2	0	2	
<i>Belone crior</i>	?	1	2	?	?	?	?	?	?	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	2	0	1	1	?	?	
<i>Belone harmati</i>	?	?	?	0	?	?	?	?	?	0	0	0	1	0	0	2	0	1	?	?	?
<i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	0	0	0	?	0	0	0	1	1	0	0	2	0	1	?	?	?	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	?
<i>Fundulus heteroclitus</i>	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	?
<i>Cyprinodon macularius</i>	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	?
<i>Oryzias matanensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	?
<i>Oryzias latipes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	1	0	1	0	?
<i>Ablennes hians</i>	0	1	3	0	1	0	0	2	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Belone belone</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	1
<i>Belone euxini</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0
<i>Belone acus</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0
<i>Belone svetovidovi</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1
<i>Belonion apodion</i>	1	3	1	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	1	1	2	1	1	1	1
<i>Belonion dibranchodon</i>	2	3	1	0	0	0	0	3	1	0	0	1	0	1	1	?	1	1	1	1
<i>Petalichthys capensis</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1
<i>Platybelone annobonensis</i>	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	?	1	1	0
<i>Platybelone argalus</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Platybelone lovii</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	?	2	1	1	?	?	1	1	0
<i>Platybelone platyura</i>	?	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	1
<i>Platybelone platyura</i>	?	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Platybelone pterura</i>	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Platybelone trachura</i>	?	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	?	?	?	1	?	0	1	1	1
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	1
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	1	1	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	?	?	1	0	1	1	1
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	1	1	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	1
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	2	1	1	1	1
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	1	0	1	1	1
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1
<i>Potamorrhaphos yacuchensis</i>	1	3	4	0	0	0	0	3	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1
<i>Pseudotylorus angusticeps</i>	?	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0
<i>Pseudotylorus Paraguai</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0
<i>Pseudotylorus microps</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0
<i>Pseudotylorus Tocantins</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0
<i>Strongylura anastomella</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura exilis</i>	0	?	1	0	0	0	0	1	?	?	?	?	?	?	1	?	?	1	1	0
<i>Strongylura fluviatilis</i>	0	?	1	0	0	0	0	1	?	?	?	?	?	?	1	?	?	1	1	0
<i>Strongylura hubbsi</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura incisa</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura krefftii</i>	2	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura ferox</i>	0	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura leiura</i>	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura marina</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura cf marina</i>	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura forsythia</i>	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura notata</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	?	1	1	0
<i>Strongylura scapularis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	?	2	1	1	2	?	1	1	0
<i>Strongylura senegalensis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	?	?
<i>Strongylura strongylura</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura timucu</i>	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Strongylura urvillii</i>	?	?	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	2	?	1	1	0
<i>Tylosurus acus</i>	2	1	3	0	1	0	1	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus imperialis</i>	?	?	3	0	1	0	1	2	1	0	0	?	?	2	1	2	?	1	1	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Tylosurus melanotus</i>	?	1	3	0	1	0	0	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus rafale</i>	0	1	3	0	1	0	1	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	?	?
<i>Tylosurus choram</i>	?	1	3	0	1	0	0	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	2	1	3	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	0	1	3	0	1	0	1	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus fodiator</i>	2	1	2	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	2	1	2	1	1	1	0
<i>Tylosurus gavialoides</i>	0	1	?	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus pacificus</i>	0	1	3	0	1	0	1	2	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Tylosurus punctulatus</i>	?	?	2	0	1	0	0	2	?	0	0	1	?	2	1	2	?	1	1	0
<i>Xenentodon cancila Mekong</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Xenentodon canciloides Mekong</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Xenentodon sp.1 Mekong</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0
<i>Xenentodon Irawadi</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	2	0	1	1	0
<i>Xenentodon cancila</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0
<i>Xenentodon canciloides</i>	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1	0
<i>Cololabis saira</i>	0	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	2	2	1	2	?	1	1	1
<i>Scomberesox saurus</i>	2	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	1	2	2	1	2	0	1	1	1
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	?	2	2	1	2	0	1	1	1
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	?
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	?
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	?
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	0	?
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1	0	?	?
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1	0	0	?
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	0	?
<i>Zenarchopterus dispar</i>	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	0	?
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	?
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	0	?
<i>Tondanichthys kottelati</i>	?	2	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	1	1	0	?
<i>Arrhamphus krefftii</i>	?	0	1	0	?	0	0	2	0	1	0	1	2	1	1	2	1	1	0	?
<i>Chriodorus atherinoides</i>	2	0	?	0	0	0	0	2	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	0	?
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	1	2	3	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	2	1	2	1	1	0	?
<i>Hemiramphus balao</i>	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	1	2	2	1	2	0	1	0	?
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	2	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	0	?
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	2	2	1	0	0	0	0	2	0	1	0	1	2	1	1	2	0	1	0	?
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	1	2	1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	?	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Cheilopogon melanurus</i>	1	2	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	2	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	2	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Exocoetus volitans</i>	2	0	1	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Fodiator acutus</i>	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Hirundichthys marginatus</i>	2	2	?	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	2	2	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	2	2	1	0	0	0	0	2	0	1	0	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	1	2	?	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Prognichthys tringa</i>	1	2	?	0	0	0	0	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	?
<i>Belone crior</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	1	0
<i>Scomberesox licatae</i>	0	1	?	1	?	?	?	2	1	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Belone harmati</i>	2	2	?	0	?	?	?	1	0	1	0	1	2	0	1	?	0	1	0	?
<i>Cobitopsis acutus</i>	2	2	1	0	?	?	?	1	0	1	0	1	2	0	1	2	0	1	0	?

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	0	0	?	?	0	0	?	?	?	?	?	?	0	?	1	?	?	?	?	?
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	?	?	0	0	?	?	?	0	?	0	?	1	1	?	?	?	?	?
<i>Cyprinodon macularius</i>	?	?	?	?	0	0	?	?	?	0	?	0	0	1	0	?	?	0	0	0
<i>Oryzias matanensis</i>	?	?	?	?	0	0	0	1	0	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?
<i>Oryzias latipes</i>	?	?	?	?	0	0	0	1	0	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	?
<i>Ablennes hians</i>	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	2
<i>Belone belone</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	2
<i>Belone euxini</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2
<i>Belone acus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2
<i>Belone svetovidovi</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2
<i>Belonion apodion</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	?	?	?	0	?	0	0	?	1	0	0
<i>Belonion dibranchodon</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	?	1	0	0
<i>Petalichthys capensis</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone argalus</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone lovii</i>	0	0	1	1	?	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone pterura</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Platybelone trachura</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Potamorrhaphos yacuchensis</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Pseudotylosurus microps</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura anastomella</i>	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	?	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura exilis</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	?	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura fluviatilis</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	?	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura hubbsi</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura incisa</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Strongylura krefftii</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	?	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura ferox</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura leiura</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura marina</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura cf marina</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Strongylura forsythia</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2
<i>Strongylura notata</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2
<i>Strongylura scapularis</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Strongylura strongylura</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Strongylura timucu</i>	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
<i>Strongylura urvillii</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Tylosurus acus</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus imperialis</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Tylosurus melanotus</i>	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2
<i>Tylosurus rafale</i>	?	?	1	1	?	1	0	?	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus choram</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	?	0	1	2
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	2
<i>Tylosurus fodiator</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2
<i>Tylosurus gavaloides</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1
<i>Tylosurus pacificus</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Tylosurus punctulatus</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Xenentodon Irawadi</i>	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Xenentodon cancila</i>	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	?	0	1	1
<i>Xenentodon canciloides</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	?	0	1	1
<i>Cololabis saira</i>	?	?	0	0	0	0	1	0	0	0	?	0	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Scomberesox saurus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	?	0	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Scomberesox scombroides P</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	?	0	1	0	0	1	0	0	0	2
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	?	?	1	2	0	2	0	?	0	0	?	0	0	1	1	?	?	?	?	0
<i>Dermogenys pusilla</i>	1	0	1	2	0	2	0	?	0	?	?	?	?	?	1	?	?	?	?	0
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	1	2	0	2	0	?	0	0	?	0	0	1	0	2	?	0	0	0
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	?	?	1	2	0	2	?	?	?	?	?	?	?	?	0	2	?	0	0	0
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	?	0	1	2	0	2	0	?	0	0	?	0	0	1	1	?	?	?	?	0
<i>Nomorhamphus weberi</i>	1	0	1	2	0	2	0	?	0	0	?	0	0	1	1	?	?	?	?	0
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Zenarchopterus dispar</i>	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	0	2	?	0	0	0
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	?	0	0	0	0	2	?	0	0	0
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	1	0	0	2	0	1	0	1	0	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Tondanichthys kottelati</i>	?	?	0	2	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	?	0	0	0
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	?	0	0	1	0	1	0	0	1	2
<i>Chriodorus atherinoides</i>	?	?	0	2	0	1	2	0	1	0	?	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	?	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Hemiramphus balao</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	?	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	?	?	0	0	0	1	0	1	1	0	?	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	0	0	0	2	0	1	2	0	1	0	?	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0	?	0	0	1	0	1	0	0	0	0
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	?	?	0	0	0	1	2	0	1	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	?	?	0	0	0	1	2	0	1	0	?	0	0	1	0	?	?	0	0	0
<i>Cheilopogon melanurus</i>	?	?	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	1	0	0	?	0	?	0
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	?	?	0	0	0	1	1	1	1	1	0	?	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	?	?	0	0	0	1	1	1	1	1	0	?	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Exocoetus volitans</i>	?	?	0	0	0	1	1	0	0	1	0	?	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Fodiator acutus</i>	?	?	0	0	0	1	2	0	0	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Hirundichthys marginatus</i>	?	?	0	0	0	1	1	0	1	0	?	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	?	?	0	0	0	1	1	0	1	0	?	0	0	1	0	0	?	0	0	0
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	?	?	0	0	0	1	0	0	1	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	?	?	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Prognichthys tringa</i>	?	?	0	0	0	1	1	1	1	0	?	0	0	0	0	0	?	0	0	0
<i>Belone crior</i>	0	0	0	?	0	?	?	?	?	0	?	0	1	?	0	1	1	0	1	2
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Belone harmati</i>	?	?	1	2	0	1	1	0	?	?	?	?	?	?	0	0	?	0	0	0
<i>Cobitopsis acutus</i>	0	0	1	2	0	1	0	0	0	?	?	?	?	?	0	0	?	0	0	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	?	?	?	0	0	0	0	0	0	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?
<i>Fundulus heteroclitus</i>	?	?	?	0	0	0	0	0	0	0	?	?	0	?	?	?	0	0	0	0
<i>Cyprinodon macularius</i>	0	?	?	0	0	0	0	0	0	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?
<i>Oryzias matanensis</i>	?	0	?	0	0	0	0	0	1	2	?	?	1	?	?	?	0	0	?	?
<i>Oryzias latipes</i>	?	0	?	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	?	?	?	0	0	?	0
<i>Ablennes hians</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Belone belone</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Belone euxini</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Belone acus</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Belone svetovidovi</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Belonion apodion</i>	0	0	?	0	0	0	0	?	?	?	0	0	?	0	?	0	?	?	?	?
<i>Belonion dibranchodon</i>	0	0	?	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Petalichthys capensis</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	0	?	1	0
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Platybelone argalus</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Platybelone lovii</i>	0	1	0	0	0	0	0	?	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Platybelone platyura</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Platybelone pterura</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Platybelone trachura</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	?	?	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	?	?	?	?	2	?	?	?	?	?	?	?
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Potamorrhaphis yacuchensis</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	1	0	1	0	1	1	0
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	0	1	1	1	1	1	0
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	0	1	1	1	?	1	0
<i>Pseudotylosurus microps</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	0	1	?	2	0	1	1	0	1	1	0
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	?	?	?	?	2	?	1	?	?	?	?	?
<i>Strongylura anastomella</i>	0	?	?	0	0	0	0	0	1	0	0	?	2	0	?	?	0	1	1	0
<i>Strongylura exilis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	?	?	2	?	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura fluviatilis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	?	?	2	?	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura hubbsi</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	?	1	0
<i>Strongylura incisa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura krefftii</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura ferox</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	?	1	0
<i>Strongylura leiura</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	?	1	0
<i>Strongylura marina</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura cf marina</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura forsythia</i>	0	0	?	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura notata</i>	0	0	?	0	0	0	1	1	1	0	?	?	2	?	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura scapularis</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura senegalensis</i>	?	?	?	?	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura strongylura</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura timucu</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Strongylura urvillii</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0
<i>Tylosurus acus</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0
<i>Tylosurus imperialis</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
<i>Tylosurus melanotus</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Tylosurus rafale</i>	1	?	?	?	?	?	?	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Tylosurus choram</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Tylosurus fodiator</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	?	1	0	
<i>Tylosurus gavaloides</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Tylosurus pacificus</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Tylosurus punctulatus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	
<i>Xenentodon Irawadi</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	?	0	1	1	0	
<i>Xenentodon cancila</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	
<i>Xenentodon canciloides</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	
<i>Cololabis saira</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	1	?	?	?	2	?	0	0	0	?	?	0	
<i>Scomberesox saurus</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	1	0	1	0	1	0	1	?	?	?	?	?	?	0	0	0	?	1	0	
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	?	0	?	0	0	0	0	0	1	3	1	?	2	?	?	?	0	?	0	0	
<i>Dermogenys pusilla</i>	?	0	?	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	?	0	
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	3	1	?	2	?	?	?	0	1	1	0	
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	3	1	?	2	?	?	?	0	1	1	0	
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	?	0	?	0	0	0	0	0	1	?	?	?	2	?	?	?	0	1	0	0	
<i>Nomorhamphus weberi</i>	?	0	?	0	0	0	0	0	1	?	0	?	2	?	?	?	0	1	0	0	
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	?	?	?	2	?	?	?	0	0	0	0	
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	?	?	0	0	0	0	
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	?	?	0	0	0	0	
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	?	?	0	0	?	0	
<i>Tondanichthys kottelati</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Arrhamphus krefftii</i>	0	0	?	?	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Chriodorus atherinoides</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	?	0	0	0	0	?	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	
<i>Hemiramphus balao</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	?	?	0	0	2	?	?	?	0	0	?	?	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	?	0	0	?	0	0	0	0	0	?	?	
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Exocoetus volitans</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Fodiator acutus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	1	?	1	
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Prognichthys tringa</i>	0	0	?	0	0	0	0	0	1	1	1	?	2	0	0	0	0	0	0	?	
<i>Belone crior</i>	?	1	0	0	1	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	1	1	0	
<i>Belone harmati</i>	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	1	?	
<i>Cobitopsis acutus</i>	0	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	0	0	?	?	

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

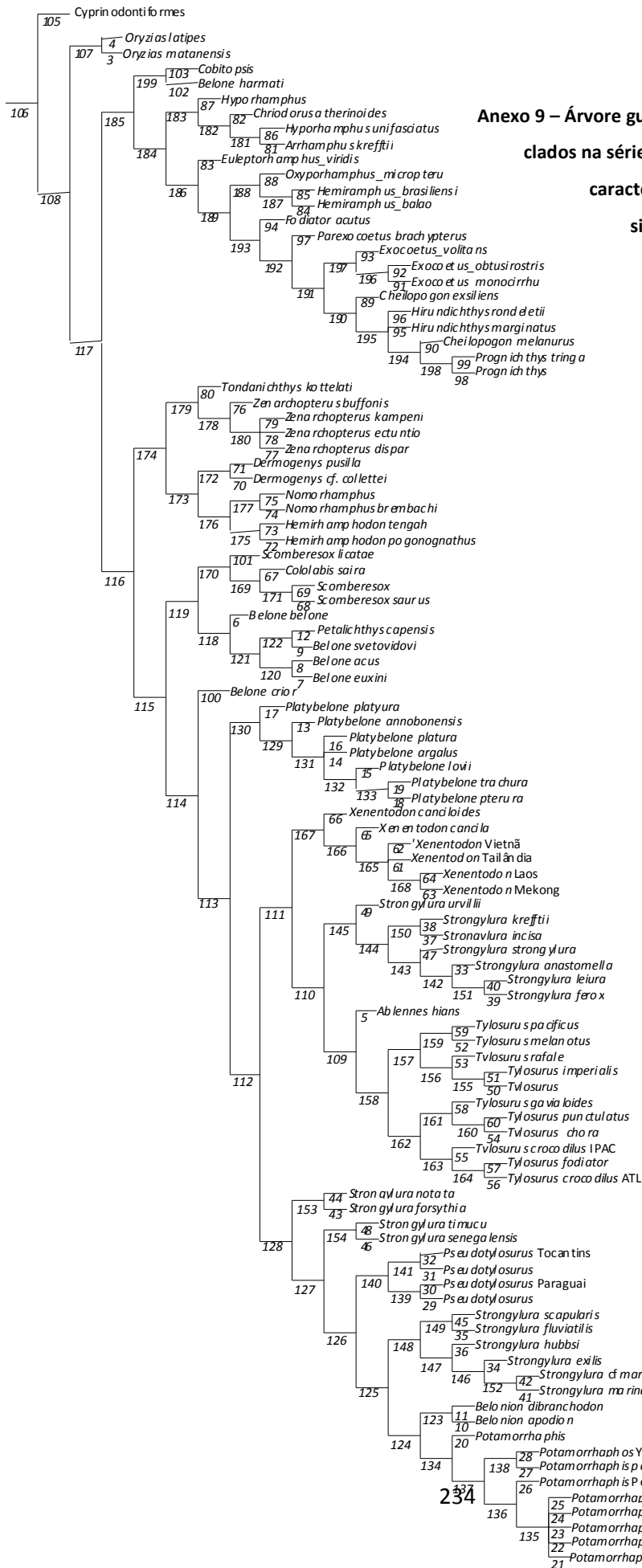
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
<i>Fundulopanchax gardneri</i>	?	?	?	?	0	0	?	0	?	?	0	0	0	0	?	0	0
<i>Fundulus heteroclitus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	?	?	0	0	0	0	?	0	0
<i>Cyprinodon macularius</i>	?	?	?	?	0	0	?	0	?	?	0	0	0	0	?	0	0
<i>Oryzias matanensis</i>	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	0	0	0	0	0	?	0
<i>Oryzias latipes</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	?	?	0	0	0	0	?	?	0
<i>Ablennes hians</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Belone belone</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	?	?	0	0	?	?	0
<i>Belone euxini</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Belone acus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	?	1	1	0	0	0	0	0
<i>Belone svetovidovi</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	?	1	1	0	0	0	0	0
<i>Belonion apodion</i>	?	?	?	?	0	0	?	?	0	?	1	0	0	0	?	?	0
<i>Belonion dibranchodon</i>	?	?	?	?	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Petalichthys capensis</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	?	?	?	0	0	?	?	0
<i>Platybelone annobonensis</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Platybelone argalus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Platybelone loyii</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	?
<i>Platybelone platura</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	?	1	0	0	0	?	?	0
<i>Platybelone platyura</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	?	1	0	0	0	?	?	0
<i>Platybelone pterura</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	?	1	1	0	0	?	?	0
<i>Platybelone trachura</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	?	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis MADEIRA</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis ARGENTINA</i>	?	?	?	?	?	0	?	?	?	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis Amazonas</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	?	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis ORINOCO</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis PERU</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Potamorrhaphos yacuchensis</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudotylosurus Paraguai</i>	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudotylosurus microps</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudotylosurus Tocantins</i>	?	?	?	?	?	0	?	?	0	?	1	0	0	0	0	0	0
<i>Strongylura anastomella</i>	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura exilis</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura fluviatilis</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Strongylura hubbsi</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura incisa</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	?	?	0	0	?	?	0
<i>Strongylura krefftii</i>	1	1	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura ferox</i>	0	1	0	0	0	0	?	?	0	0	?	?	0	0	?	?	?
<i>Strongylura leiura</i>	0	1	0	1	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura marina</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura cf marina</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura forsythia</i>	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Strongylura notata</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Strongylura scapularis</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Strongylura senegalensis</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	?	?	0	0	0	0	?
<i>Strongylura strongylura</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Strongylura timucu</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Strongylura urvillii</i>	0	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Tylosurus acus</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	?	?	0	0	?	?	0
<i>Tylosurus imperialis</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	?	?	0	0	?	?	1

Anexo 6 – Matriz de caracteres utilizados na análise filogenética

	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
<i>Tylosurus melanotus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	?	?	0	0	?	?	0
<i>Tylosurus rafale</i>	0	0	0	0	?	0	?	0	0	1	?	?	0	0	?	?	?
<i>Tylosurus choram</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	?	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tylosurus crocodilus I</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	0	0	0	?	?	0
<i>Tylosurus crocodilus A</i>	?	?	?	?	?	0	?	?	0	?	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tylosurus fodiator</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	1	1	0	0	0	?	?	0
<i>Tylosurus gavaloides</i>	0	0	0	0	1	0	?	0	0	0	?	?	0	0	?	?	?
<i>Tylosurus pacificus</i>	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Tylosurus punctulatus</i>	0	0	0	0	1	0	?	0	0	0	1	0	0	0	?	?	0
<i>Xenentodon cancila</i> Mekong	1	1	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xenentodon canciloides</i> Mekong	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xenentodon sp.1</i> Mekong	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xenentodon Irawadi</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xenentodon cancila</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xenentodon canciloides</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	?	?	0	0	0	0	0
<i>Cololabis saira</i>	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	?	?	0	0	?	?	0
<i>Scomberesox saurus</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	?	?	0	0	0	0	0
<i>Scomberesox scombroides P</i>	0	0	0	0	0	0	?	?	0	0	?	?	0	0	?	?	?
<i>Dermogenys cf. collettei</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Dermogenys pusilla</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	1	?	1	0	1	1	1	1	?
<i>Hemirhamphodon pogonognathus</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Hemirhamphodon tengah</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Nomorhamphus brembachi</i>	0	1	0	0	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Nomorhamphus weberi</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	?
<i>Zenarchopterus buffonis</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	?
<i>Zenarchopterus dispar</i>	0	1	0	1	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Zenarchopterus ectuntio</i>	0	1	0	1	0	0	?	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
<i>Zenarchopterus kampeni</i>	0	1	0	1	0	0	?	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
<i>Tondanichthys kottelati</i>	?	?	?	?	0	0	?	1	1	?	?	?	1	?	?	?	?
<i>Arrhamphus krefftii</i>	1	1	0	0	0	0	?	0	0	0	1	0	0	0	0	0	?
<i>Chriodorus atherinoides</i>	1	1	1	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	?	?	?	0
<i>Euleptorhamphus viridis</i>	0	0	0	0	0	0	?	1	0	0	1	0	0	?	?	?	0
<i>Hemiramphus balao</i>	0	1	0	1	0	0	?	1	0	0	?	?	0	0	?	0	1
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	?	?	0	1	0	0	?	1	0	?	?	?	0	0	?	0	1
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i>	1	1	0	1	0	0	?	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Hyporhamphus quoyi</i>	1	1	?	?	0	0	?	0	0	0	1	1	0	0	?	0	?
<i>Oxyporhamphus micropterus</i>	0	0	0	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Cheilopogon exsiliens</i>	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Cheilopogon melanurus</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Exocoetus monocirrhus</i>	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Exocoetus obtusirostris</i>	0	0	1	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Exocoetus volitans</i>	0	0	1	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Fodiator acutus</i>	0	0	1	?	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Hirundichthys marginatus</i>	0	0	1	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Hirundichthys rondeletii</i>	0	0	?	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Parexocoetus brachypterus</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	?	0	0	0	0	0
<i>Prognichthys gibbifrons</i>	0	0	1	1	0	0	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Prognichthys tringa</i>	0	0	1	1	0	?	?	1	0	0	1	1	0	0	?	?	0
<i>Belone crior</i>	?	?	?	?	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Scomberesox licatae</i>	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?
<i>Belone harmati</i>	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
<i>Cobitopsis acutus</i>	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?	?	?	0	?	?	?	?

Anexo 8 – Lista de espécies e subespécies nominais atribuídas à família Belonidae e equivalentes reconhecidos de acordo com os resultados da análise filogenética. Novas combinações estão em **negrito.**

Clássica	Presente
<i>Ablennes hians</i>	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Belone belone belone</i>	<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)
<i>Belone belone euxini</i>	<i>Belone euxine</i> Gunther, 1866
<i>Belone belone acus</i>	<i>Belone acus</i> Risso, 1827
<i>Belone svetovidovi</i>	<i>Belone svetovidovi</i> Collette e Parin, 1970
<i>Belonion apodion</i>	<i>Belonion apodion</i> Collette, 1966
<i>Belonion dibranchodon</i>	<i>Belonion dibranchodon</i> Collette, 1966
<i>Petalichthys capensis</i>	<i>Belone capensis</i> (Regan, 1904) nov. comb.
<i>Platybelone argalus annobonensis</i>	<i>Platybelone annobonensis</i> Collette e Parin, 1970
<i>Platybelone argalus argalus</i>	<i>Platybelone argalus</i> (Lesueur, 1821)
<i>Platybelone argalus lovii</i>	<i>Platybelone lovii</i> (Gunther, 1866)
<i>Platybelone argalus platyura</i>	<i>Platybelone platyura</i> (Rüppell, 1837)
<i>Platybelone argalus platyura</i>	<i>Platybelone platyura</i> (Bennett, 1832)
<i>Platybelone argalus pterura</i>	<i>Platybelone pterura</i> (Osburn & Nichols, 1916)
<i>Platybelone argalus trachura</i>	<i>Platybelone trachura</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i>	<i>Potamorrhaphis eigenmanni</i> Miranda Ribeiro, 1915
<i>Potamorrhaphis guianensis</i>	<i>Potamorrhaphis guianensis</i> (Jardine, 1843)
<i>Potamorrhaphis petersi</i>	<i>Potamorrhaphis petersi</i> Collette, 1974
<i>Pseudotylosurus angusticeps</i>	<i>Pseudotylosurus angusticeps</i> (Gunther, 1866)
<i>Pseudotylosurus microps</i>	<i>Pseudotylosurus microps</i> (Gunther, 1866)
<i>Strongylura anastomella</i>	<i>Strongylura anastomella</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Strongylura exilis</i>	<i>Dorybelone exilis</i> (Girard, 1854) nov. comb.
<i>Strongylura fluviatilis</i>	<i>Dorybelone fluviatilis</i> (Regan, 1903) nov. comb.
<i>Strongylura hubbsi</i>	<i>Dorybelone hubbsi</i> (Collette, 1974) nov. comb.
<i>Strongylura incisa</i>	<i>Strongylura incisa</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Strongylura krefftii</i>	<i>Strongylura krefftii</i> (Gunther, 1866)
<i>Strongylura leiura ferox</i>	<i>Strongylura ferox</i> (Gunther, 1866)
<i>Strongylura leiura leiura</i>	<i>Strongylura leiura</i> (Bleeker, 1850)
<i>Strongylura marina</i>	<i>Dorybelone marina</i> (Walbaum, 1792) nov. comb.
<i>Strongylura forsythia</i>	Gen. nov. <i>A forsythia</i> (Breder, 1932)
<i>Strongylura notata</i>	Gen. nov. <i>A notata</i> (Poey, 1860)
<i>Strongylura scapularis</i>	<i>Dorybelone scapularis</i> (Jordan e Gilbert, 1882) nov. comb.
<i>Strongylura senegalensis</i>	Gen. nov. <i>B senegalensis</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Strongylura strongylura</i>	<i>Strongylura strongylura</i> (Van Hasselt, 1823)
<i>Strongylura timucu</i>	Gen. nov. <i>B timucu</i> (Walbaum, 1792)
<i>Strongylura urvillii</i>	<i>Strongylura urvillii</i> (Valenciennes, 1846)
<i>Tylosurus acus acus</i>	<i>Tylosurus acus</i> (Lacepède, 1803)
<i>Tylosurus acus imperialis</i>	<i>Tylosurus imperialis</i> (Rafinesque, 1810)
<i>Tylosurus acus melanotus</i>	<i>Tylosurus melanotus</i> (Bleeker, 1850)
<i>Tylosurus acus rafale</i>	<i>Tylosurus rafale</i> Collette e Parin, 1970
<i>Tylosurus choram</i>	<i>Tylosurus choram</i> (Rüppell, 1837)
<i>Tylosurus crocodilus crocodilus</i>	<i>Tylosurus crocodilus</i> (Péron e Lesueur, 1821)
<i>Tylosurus crocodilus fodiator</i>	<i>Tylosurus fodiator</i> (Jordan e Gilbert, 1882)
<i>Tylosurus gavialoides</i>	<i>Tylosurus gavialoides</i> (Castelnau, 1873)
<i>Tylosurus pacificus</i>	<i>Tylosurus pacificus</i> (Steindachner, 1876)
<i>Tylosurus punctulatus</i>	<i>Tylosurus punctulatus</i> (Gunther, 1872)
<i>Xenentodon cancila</i>	<i>Xenentodon cancila</i> (Hamilton, 1822)
<i>Xenentodon canciloides</i>	<i>Xenentodon canciloides</i> (Bleeker, 1853)



Anexo 9 – Árvore guia para identificação dos clados na séries de transformações dos caracteres (Anexo 11) e lista de sinapomorfias (Anexo 10).

Anexo 10 – Lista de transformações dos caracteres:

Caráter 1 (8 passos)

Raiz: 0
Clado 170: 0 -> 01
Clado 113: 0 -> 1
Clado 169: 01 -> 1
Clado 154: 1 -> 0
Platybelone platúra: 1 -> 0
Tylosurus *crocodilus* l: 1 -> 0
Belonion *dibranchodon*: 1 -> 0
Tylosurus *choram*: 1 -> 0
Strongylura *marina*: 1 -> 0

Caráter 2 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 126: 0 -> 01
Clado 148: 01 -> 0
Clado 139: 01 -> 1
Clado 134: 01 -> 1
Pseudotylosurus *Tocantins*: 01 -> 0
Pseudotylosurus *microps*: 01 -> 1
Belonion *dibranchodon*: 01 -> 0
Belonion *apodion*: 01 -> 1

Caráter 3 (4 passos)

Raiz: 0
Arrhamphus *krefftii*: 0 -> 1
Clado 145: 0 -> 01
Clado 144: 01 -> 1
Clado 140: 0 -> 01
Pseudotylosurus *Tocantins*: 01 -> 1
Strongylura *anastomella*: 1 -> 0

Caráter 4 (8 passos)

Raiz: 0
Clado 113: 0 -> 1
Clado 176: 0 -> 01
Clado 177: 01 -> 1
Clado 144: 1 -> 0
Clado 140: 1 -> 01
Platybelone *trachura*: 1 -> 0
Clado 159: 1 -> 01
Pseudotylosurus *Tocantins*: 01 -> 0
Tylosurus *pacificus*: 01 -> 0
Strongylura *anastomella*: 0 -> 1
Strongylura *hubbsi*: 1 -> 0

Caráter 5 (15 passos)

Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 01
Clado 173: 0 -> 01
Clado 130: 01 -> 1
Dermogenys *pusilla*: 01 -> 0
Dermogenys *cf. collettei*: 01 -> 1
Fodiator *acutus*: 0 -> 1
Clado 187: 0 -> 01
Clado 128: 01 -> 0
Nomorhamphus *weberi*: 01 -> 1
Nomorhamphus *brembachii*: 01 -> 0
Hemirhamphodon *pogonognathus*: 01 -> 1
Hemirhamphus *balao*: 01 -> 1

Belone *acus*: 0 -> 1
Clado 110: 01 -> 1
Xenentodon *Indonesia*: 01 -> 0
Clado 166: 01 -> 1
Strongylura *timucu*: 0 -> 1
Exocoetus *obtusirostris*: 0 -> 1
Strongylura *krefftii*: 1 -> 0
Clado 149: 0 -> 1
Tylosurus *fodiator*: 1 -> 0
Clado 152: 0 -> 1

Caráter 6 (3 passos)

Raiz: 0
Cyprinodon *macularius*: 0 -> 1
Clado 115: 0 -> 01
Clado 114: 01 -> 1
Clado 118: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0

Caráter 7 (1 passo)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1

Caráter 8 (6 passos)

Raiz: 0
Clado 173: 0 -> 1
Clado 170: 0 -> 01
Clado 169: 01 -> 1
Clado 121: 0 -> 2
Zenarchopterus *buffonis*: 0 -> 1
Clado 167: 0 -> 2
Clado 123: 0 -> 1

Caráter 9 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 109: 0 -> 1
Clado 143: 0 -> 1
Clado 161: 1 -> 01
Tylosurus *gavialoides*: 01 -> 0
Tylosurus *punctulatus*: 01 -> 0
Tylosurus *choram*: 01 -> 1

Caráter 10 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 01
Clado 170: 0 -> 02
Clado 113: 01 -> 1
Clado 169: 02 -> 2
Clado 124: 1 -> 0
Clado 198: 0 -> 2

Caráter 11 (4 passos)

Raiz: 01
Clado 106: 01 -> 0
Fundulopanchax *gardneri*: 01 -> 1
Clado 118: 0 -> 01
Belone *belone*: 01 -> 1
Clado 122: 01 -> 0
Clado 120: 01 -> 1
Parexocoetus *brachypterus*: 0 -> 1

Caráter 12 (1 passo)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1

Caráter 13 (1 passo)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1

Caráter 14 (9 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 118: 01 -> 1
Clado 113: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Clado 126: 1 -> 01
Clado 140: 01 -> 0
Clado 162: 1 -> 01
Clado 124: 01 -> 1
Clado 163: 01 -> 0
Clado 147: 01 -> 0
Clado 160: 01 -> 1
Tylosurus *gavialoides*: 01 -> 0
Strongylura *scapularis*: 01 -> 0
Strongylura *fluviatilis*: 01 -> 1
Tylosurus *imperialis*: 1 -> 0
Strongylura *cf. marina*: 0 -> 1

Caráter 15 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 113: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Belone *belone*: 01 -> 1
Clado 122: 01 -> 0
Clado 120: 01 -> 1
Clado 126: 1 -> 2
Strongylura *anastomella*: 1 -> 2

Caráter 16 (10 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 119: 01 -> 1
Clado 130: 01 -> 1
Petalichthys *capensis*: 1 -> 0
Clado 110: 01 -> 0
Clado 127: 01 -> 0
Clado 153: 01 -> 1
Xenentodon *Indonesia*: 01 -> 1
Xenentodon *Nepal*: 01 -> 0
Xenentodon *canciloides* M: 01 -> 1
Xenentodon *cancila* M: 01 -> 0
Clado 162: 0 -> 01
Xenentodon *sp.1* M: 01 -> 0
Xenentodon *sp.2* M: 01 -> 1
Clado 163: 01 -> 1
Clado 160: 01 -> 1
Tylosurus *gavialoides*: 01 -> 0
Tylosurus *pacificus*: 0 -> 1

Caráter 17 (2 passos)

Raiz: 1
Clado 118: 1 -> 0

Clado 111: 1 -> 0

Caráter 18 (3 passos)

Raiz: 0

Clado 115: 0 -> 1

Clado 124: 1 -> 01

Clado 123: 01 -> 0

Clado 137: 01 -> 0

Potamorrhaphis eigenmanni: 01 -> 1

Caráter 19 (3 passos)

Raiz: 012

Clado 185: 012 -> 0

Clado 115: 012 -> 01

Clado 174: 012 -> 2

Clado 118: 01 -> 1

Clado 113: 01 -> 1

Clado 169: 01 -> 0

Caráter 20 (1 passos)

Raiz: 0

Clado 129: 0 -> 1

Caráter 21 (5 passos)

Raiz: 0

Clado 112: 0 -> 1

Ablennes hians: 1 -> 0

Clado 123: 1 -> 0

Tylosurus melanotus: 1 -> 0

Tylosurus rafale: 1 -> 0

Caráter 22 (2 passos)

Raiz: 0

Clado 193: 0 -> 2

Clado 130: 0 -> 1

Caráter 23 (4 passos)

Raiz: 0

Clado 107: 0 -> 1

Fundulus heteroclitus: 0 -> 1

Clado 115: 0 -> 02

Clado 118: 02 -> 2

Clado 113: 02 -> 2

Clado 169: 02 -> 0

Caráter 24 (3 passos)

Raiz: 0

Clado 115: 0 -> 01

Clado 118: 01 -> 1

Clado 113: 01 -> 1

Clado 169: 01 -> 0

Clado 123: 1 -> 0

Caráter 25 (5 passos)

Raiz: 0

Clado 108: 0 -> 01

Clado 117: 01 -> 1

Oryzias latipes: 01 -> 0

Oryzias matanensis: 01 -> 1

Clado 174: 1 -> 2

Exocoetus volitans: 1 -> 0

Clado 123: 1 -> 0

Caráter 26 (3 passos)

Raiz: 0

Clado 110: 0 -> 1

Tylosurus crocodilus l: 1 -> 0

Tylosurus rafale: 1 -> 0

Caráter 27 (4 passos)

Raiz: 0

Clado 163: 0 -> 01

Clado 156: 0 -> 01

Clado 164: 01 -> 1

Clado 155: 01 -> 1

Tylosurus choram: 0 -> 1

Strongylura ferox: 0 -> 1

Caráter 28 (10 passos)

Raiz: 01

Fundulopanchax gardneri: 01 -> 0

Clado 108: 01 -> 1

Cyprinodon macularius: 01 -> 0

Fundulus heteroclitus: 01 -> 1

Clado 116: 1 -> 12

Clado 115: 12 -> 2

Clado 179: 12 -> 2

Clado 173: 12 -> 1

Euleptorhamphus viridis: 1 -> 2

Clado 175: 1 -> 013

Clado 192: 1 -> 3

Hemirhamphodon tengah: 013 -> 0

Hemirhamphodon pogonognathus:

013 -> 3

Clado 198: 3 -> 0

Clado 123: 2 -> 0

Caráter 29 (1 passos)

Raiz: 0

Clado 111: 0 -> 1

Caráter 30 (2 passos)

Raiz: 0

Clado 117: 0 -> 1

Fundulus heteroclitus: 0 -> 1

Caráter 31 (7 passos)

Raiz: 0

Clado 117: 0 -> 1

Clado 173: 1 -> 0

Hemirhamphodon pogonognathus:

0 -> 1

Clado 191: 1 -> 01

Clado 197: 01 -> 0

Cheilopogon exsiliens: 01 -> 1

Clado 194: 01 -> 0

Hirundichthys rondeletii: 01 -> 0

Hirundichthys marginatus: 01 -> 1

Belonion dibranchodon: 1 -> 0

Caráter 32 (6 passos)

Raiz: 0

Clado 111: 0 -> 01

Scomberesox saurus: 0 -> 1

Clado 110: 01 -> 1

Xenentodon Indonesia: 01 -> 0

Clado 166: 01 -> 1

Pseudotylorus Tocantins: 0 -> 1

Pseudotylorus Paraguai: 0 -> 1

Strongylura exilis: 0 -> 1

Caráter 33 (6 passos)

Raiz: 0

Clado 115: 0 -> 1

Dermogenys cf. collettei: 0 -> 1

Hyporhamphus unifasciatus: 0 -> 1

Zenarchopterus ectuntio: 0 -> 1

Nomorhamphus brembachi: 0 -> 1

Clado 123: 1 -> 0

Caráter 34 (8 passos)

Raiz: 0

Clado 117: 0 -> 01

Clado 185: 01 -> 1

Clado 115: 01 -> 1

Clado 174: 01 -> 0

Hyporhamphus quoyi: 1 -> 0

Clado 180: 0 -> 01

Zenarchopterus kampeni: 01 -> 1

Zenarchopterus ectuntio: 01 -> 0

Zenarchopterus dispar: 01 -> 1

Scomberesox saurus: 1 -> 0

Clado 123: 1 -> 0

Strongylura anastomella: 1 -> 0

Caráter 35 (2 passos)

Raiz: 0

Clado 128: 0 -> 1

Clado 123: 1 -> 0

Caráter 36 (3 passos)

Raiz: 0

Clado 112: 0 -> 1

Petalichthys capensis: 0 -> 1

Clado 123: 1 -> 0

Caráter 37 (3 passos)

Raiz: 0

Clado 185: 0 -> 01

Clado 184: 01 -> 1

Clado 179: 0 -> 1

Clado 177: 0 -> 1

Caráter 38 (8 passos)

Raiz: 0

Clado 115: 0 -> 01

Clado 118: 01 -> 1

Clado 113: 01 -> 1

Clado 169: 01 -> 0

Clado 124: 1 -> 01

Clado 198: 0 -> 1

Potamorrhaphis eigenmanni: 01 -> 0

Belonion dibranchodon: 01 -> 0

Belonion apodion: 01 -> 1

Clado 138: 01 -> 0

Clado 136: 01 -> 1

Potamorrhaphis ORINOCO: 1 -> 0

Potamorrhaphis guianensis: 1 -> 0

Caráter 39 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 173: 1 -> 2
Clado 193: 1 -> 3
Clado 197: 3 -> 0
Belonion dibranchodon: 1 -> 0

Caráter 40 (3 passos)
Raiz: 01
Clado 116: 01 -> 0
Clado 183: 01 -> 1
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 1
Clado 187: 01 -> 0
Clado 167: 0 -> 1

Caráter 41 (3 passos)
Raiz: 1
Clado 118: 1 -> 0
Ablennes hians: 1 -> 0
Clado 137: 1 -> 0

Caráter 42 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 111: 0 -> 1
Clado 140: 0 -> 1

Caráter 43 (10 passos)
Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 02
Clado 113: 02 -> 2
Clado 193: 0 -> 2
Belone belone: 0 -> 2
Ablennes hians: 2 -> 0
Clado 125: 2 -> 02
Xenentodon cancilooides M: 2 -> 1
Clado 148: 02 -> 0
Xenentodon sp.2 M: 2 -> 1
Clado 134: 02 -> 2
Clado 123: 02 -> 0
Strongylura anastomella: 2 -> 0
Clado 152: 0 -> 2

Caráter 44 (3 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 184: 01 -> 1
Clado 115: 01 -> 1
Clado 174: 01 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 45 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 1

Caráter 46 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 111: 0 -> 1
Clado 154: 0 -> 01
Strongylura timucu: 01 -> 1
Clado 198: 0 -> 1
Strongylura fluviatilis: 0 -> 1

Clado 146: 0 -> 1
Caráter 47 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 145: 0 -> 1
Clado 140: 0 -> 1
Strongylura incisa: 1 -> 0
Strongylura scapularis: 0 -> 1

Caráter 48 (3 passos)
Raiz: 0
Clado 112: 0 -> 1
Ablennes hians: 1 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 49 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 2
Clado 174: 2 -> 1
Clado 167: 2 -> 0
Clado 139: 2 -> 0
Clado 123: 2 -> 0

Caráter 50 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 170: 0 -> 01
Clado 193: 0 -> 2
Clado 169: 01 -> 1

Caráter 51 (6 passos)
Raiz: 0
Clado 119: 0 -> 1
Clado 109: 0 -> 01
Ablennes hians: 01 -> 1
Clado 162: 01 -> 0
Tylosurus pacificus: 01 -> 0
Tylosurus melanotus: 01 -> 1
Clado 155: 01 -> 1
Strongylura anastomella: 0 -> 1
Tylosurus crocodilus A: 0 -> 1

Caráter 52 (4 passos)
Raiz: 01
Fundulopanchax gardneri: 01 -> 0
Clado 117: 01 -> 1
Clado 107: 01 -> 0
Fundulus heteroclitus: 01 -> 1
Clado 193: 1 -> 0
Clado 175: 1 -> 0

Caráter 53 (3 passos)
Raiz: 0
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Clado 185: 0 -> 01
Clado 184: 01 -> 1
Clado 193: 1 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 1 -> 01

Caráter 54 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 189: 0 -> 01
Clado 193: 01 -> 1

Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 1
Clado 187: 01 -> 0

Caráter 55 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 114: 01 -> 1
Clado 118: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 56 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 183: 0 -> 01
Hyporhamphus quoyi: 01 -> 1
Clado 178: 0 -> 1
Clado 181: 01 -> 1
Chriodorus atherinoides: 01 -> 0
Nomorhamphus brembachi: 0 -> 1

Caráter 57 (8 passos)
Raiz: 0
Clado 110: 0 -> 2
Clado 127: 0 -> 01
Strongylura timucu: 01 -> 1
Clado 125: 01 -> 1
Clado 140: 01 -> 0
Clado 160: 2 -> 1
Tylosurus melanotus: 2 -> 1
Strongylura hubbsi: 1 -> 0
Tylosurus imperialis: 2 -> 1
Strongylura cf marina: 1 -> 2

Caráter 58 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1
Hemirhamphodon pogonognathus: 0 -> 1

Caráter 59 (16 passos)
Raiz: 01
Clado 115: 01 -> 0
Clado 179: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 1
Hyporhamphus quoyi: 01 -> 1
Clado 176: 01 -> 1
Clado 193: 01 -> 0
Chriodorus atherinoides: 01 -> 0
Dermogenys pusilla: 01 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 0
Clado 187: 01 -> 1
Hyporhamphus unifasciatus: 01 -> 1
Arrhamphus krefftii: 01 -> 0
Clado 129: 0 -> 1
Strongylura forsythia: 0 -> 1
Clado 158: 0 -> 1
Clado 144: 0 -> 1
Xenentodon cancilooides M: 0 -> 1
Clado 148: 0 -> 01
Clado 149: 01 -> 1

Pseudotyllosurus Paraguai: 0 -> 1
Clado 146: 01 -> 1
Strongylura hubbsi: 01 -> 0
Potamorrhaphis Amazonas: 0 -> 1
Potamorrhaphis MADEIRA: 0 -> 1

Caráter 60 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 172: 0 -> 1

Caráter 61 (16 passos)

Raiz: 0
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Clado 119: 0 -> 1
Clado 189: 0 -> 01
Clado 193: 01 -> 1
Chriodorus atherinoides: 0 -> 1
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 1
Clado 187: 01 -> 0
Hemirhamphodon tengah: 0 -> 1
Belone acus: 1 -> 0
Clado 167: 0 -> 1
Clado 126: 0 -> 01
Platybelone argalus: 0 -> 1
Clado 141: 01 -> 1
Clado 134: 01 -> 0
Clado 123: 01 -> 1
Pseudotyllosurus Paraguai: 01 -> 1
Pseudotyllosurus angusticeps: 01 -> 0
Tylosurus melanotus: 0 -> 1
Strongylura scapularis: 01 -> 0
Strongylura fluviatilis: 01 -> 1
Clado 146: 01 -> 0
Strongylura hubbsi: 01 -> 1
Potamorrhaphis Amazonas: 0 -> 1

Caráter 62 (9 passos)

Raiz: 0
Clado 110: 0 -> 1
Clado 153: 0 -> 1
Xenentodon Nepal: 0 -> 1
Clado 148: 0 -> 01
Clado 147: 01 -> 1
Pseudotyllosurus microps: 0 -> 1
Strongylura scapularis: 01 -> 0
Strongylura fluviatilis: 01 -> 1
Potamorrhaphis eigenmanni: 0 -> 1
Clado 135: 0 -> 1
Potamorrhaphis ORINOCO: 1 -> 0

Caráter 63 (7 passos)

Raiz: 01
Clado 111: 01 -> 1
Clado 128: 01 -> 0
Clado 145: 1 -> 2
Strongylura incisa: 2 -> 0
Clado 160: 1 -> 0
Tylosurus pacificus: 1 -> 2
Strongylura anastomella: 2 -> 1
Tylosurus imperialis: 1 -> 2

Caráter 64 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 1
Cololabis saira: 1 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 65 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 116: 01 -> 1
Clado 199: 01 -> 0
Clado 184: 01 -> 1
Clado 193: 1 -> 0

Caráter 66 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 01
Clado 113: 01 -> 1
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 67 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 184: 0 -> 01
Clado 183: 01 -> 1
Clado 179: 0 -> 01
Clado 189: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 0
Clado 178: 01 -> 1
Dermogenys pusilla: 0 -> 1

Caráter 68 (21 passos)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Clado 184: 0 -> 1
Clado 179: 0 -> 1
Clado 113: 0 -> 1
Clado 193: 1 -> 0
Chriodorus atherinoides: 1 -> 0
Clado 121: 0 -> 1
Zenarchopterus ectuntio: 1 -> 0
Platybelone annobonensis: 1 -> 2
Clado 109: 1 -> 2
Clado 125: 1 -> 01
Clado 150: 1 -> 2
Clado 148: 01 -> 0
Clado 141: 1 -> 2
Clado 134: 01 -> 1
Clado 123: 01 -> 0
Tylosurus pacificus: 2 -> 1
Clado 151: 1 -> 2
Tylosurus punctulatus: 2 -> 0
Tylosurus acus: 2 -> 1
Strongylura exilis: 0 -> 1
Potamorrhaphis yacuchensis: 1 -> 2

Caráter 69 (6 passos)

Raiz: 01
Fundulopanchax gardneri: 01 -> 1
Clado 108: 01 -> 0
Cyprinodon macularius: 01 -> 1
Fundulus heteroclitus: 01 -> 0
Clado 199: 0 -> 1

Clado 182: 0 -> 01
Chriodorus atherinoides: 01 -> 1
Hyporhamphus unifasciatus: 01 -> 0
Arrhamphus krefftii: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 0 -> 1

Caráter 70 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 71 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Clado 115: 1 -> 12
Clado 114: 12 -> 2
Clado 118: 12 -> 2
Clado 193: 1 -> 0
Clado 169: 12 -> 1
Clado 123: 2 -> 1

Caráter 72 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 184: 01 -> 1
Clado 115: 01 -> 0
Clado 174: 01 -> 1
Clado 123: 0 -> 1

Caráter 73 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 170: 0 -> 01
Clado 169: 01 -> 1

Caráter 74 (7 passos)

Raiz: 01
Clado 117: 01 -> 1
Clado 107: 01 -> 0
Clado 115: 1 -> 3
Clado 170: 3 -> 34
Clado 169: 34 -> 4
Clado 175: 1 -> 4
Fodiator acutus: 1 -> 2
Oxyporhamphus micropterus: 1 -> 2
Clado 190: 1 -> 2

Caráter 75 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 124: 0 -> 1

Caráter 76 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Clado 193: 1 -> 12
Fodiator acutus: 12 -> 2
Clado 191: 12 -> 2
Parexocoetus brachypterus: 12 -> 1

Caráter 77 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 197: 0 -> 01
Clado 196: 01 -> 1

Caráter 78 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 1 -> 0

Caráter 79 (7 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Cobitopsis acutus: 1 -> 0
Clado 189: 1 -> 01
Clado 193: 01 -> 0
Chriodorus atherinoides: 1 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 0
Clado 187: 01 -> 1
Cololabis saira: 1 -> 0
Nomorhamphus brembachi: 1 -> 0

Caráter 80 (6 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Cobitopsis acutus: 1 -> 0
Clado 170: 1 -> 01
Chriodorus atherinoides: 1 -> 0
Clado 169: 01 -> 0
Nomorhamphus brembachi: 1 -> 0
Clado 191: 1 -> 0

Caráter 81 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Chriodorus atherinoides: 1 -> 0
Clado 192: 1 -> 0

Caráter 82 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 175: 0 -> 1

Caráter 83 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 114: 01 -> 1
Clado 118: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 84 (15 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Cyprinodon macularius: 0 -> 2
Clado 184: 1 -> 2
Clado 114: 1 -> 0
Clado 121: 1 -> 0
Clado 187: 2 -> 1
Clado 126: 0 -> 01
Clado 158: 0 -> 01
Clado 162: 01 -> 1
Clado 148: 01 -> 0
Clado 124: 01 -> 1
Clado 139: 01 -> 1
Clado 159: 01 -> 0
Pseudotylorus Tocantins: 01 -> 1
Pseudotylorus microps: 01 -> 0
Strongylura anastomella: 0 -> 1

Tylosurus imperialis: 01 -> 1
Potamorrhaphis petersi: 1 -> 0
Clado 135: 1 -> 0
Potamorrhaphis Amazonas: 0 -> 1

Caráter 85 (10 passos)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1
Clado 119: 0 -> 2
Clado 113: 0 -> 3
Cololabis saira: 2 -> 3
Clado 158: 3 -> 2
Hirundichthys rondeletii: 0 -> 1
Clado 198: 0 -> 1
Clado 123: 3 -> 0
Tylosurus fodiator: 2 -> 3
Tylosurus acus: 2 -> 3

Caráter 86 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 012
Clado 117: 012 -> 2
Clado 107: 012 -> 1

Caráter 87 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 177: 0 -> 1
Hyporhamphus unifasciatus: 0 -> 1
Clado 139: 0 -> 1
Clado 137: 0 -> 1
Potamorrhaphis guianensis: 1 -> 0

Caráter 88 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1

Caráter 89 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 193: 1 -> 0
Clado 190: 0 -> 1
Hirundichthys marginatus: 1 -> 0

Caráter 90 (6 passos)

Raiz: 1
Clado 174: 1 -> 01
Clado 173: 01 -> 0
Tondanichthys kottelati: 01 -> 1
Clado 178: 01 -> 0
Clado 193: 1 -> 01
Clado 169: 1 -> 0
Arrhamphus krefftii: 1 -> 0
Hemiramphus brasiliensis: 1 -> 0
Clado 190: 01 -> 0

Caráter 91 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 123: 0 -> 1

Caráter 92 (8 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Clado 174: 1 -> 0

Clado 193: 1 -> 2
Chriodorus atherinoides: 1 -> 0
Clado 121: 1 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 1 -> 0
Clado 198: 2 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 93 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 114: 01 -> 1
Clado 118: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0

Caráter 94 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 105: 0 -> 3
Clado 107: 0 -> 1
Clado 115: 0 -> 2
Clado 177: 0 -> 3

Caráter 95 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 193: 0 -> 01
Fodiator acutus: 01 -> 1
Clado 191: 01 -> 0
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 1
Clado 198: 0 -> 1

Caráter 96 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1

Caráter 97 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 01
Clado 116: 01 -> 1
Clado 199: 01 -> 0
Clado 184: 01 -> 1
Clado 175: 1 -> 01
Hemiramphodon pogonognathus: 01 -> 0
Cheilopogon exsiliens: 1 -> 0
Tylosurus gaviaoides: 1 -> 0

Caráter 98 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 105: 0 -> 1
Clado 117: 0 -> 2
Clado 173: 2 -> 3

Caráter 99 (2 passos)

Raiz: 0
Parexocoetus brachypterus: 0 -> 1
Tylosurus punctulatus: 0 -> 1

Caráter 100 (2 passos)

Raiz: 01
Fundulopanchax gardneri: 01 -> 0
Clado 105: 01 -> 1
Clado 117: 01 -> 0
Clado 107: 01 -> 1

Caráter 101 (3 passos)
Raiz: 0
Clado 116: 0 -> 1
Tondanichthys kottelati: 1 -> 0
Hemirhamphodon tengah: 1 -> 0

Caráter 102 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 1
Belone belone: 0 -> 1
Petalichthys capensis: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 0
Tylosurus melanotus: 1 -> 0

Caráter 103 (6 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 173: 1 -> 01
Clado 177: 01 -> 1
Clado 175: 01 -> 0
Dermogenys pusilla: 01 -> 0
Clado 197: 1 -> 01
Clado 196: 01 -> 0
Cheilopogon melanurus: 1 -> 0
Clado 123: 1 -> 01
Belonion dibranchodon: 01 -> 0

Caráter 104 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 012
Clado 117: 012 -> 2
Clado 107: 012 -> 1
Clado 194: 2 -> 12
Cheilopogon melanurus: 12 -> 1
Prognichthys tringa: 12 -> 1
Prognichthys gibbifrons: 12 -> 2

Caráter 105 (9 passos)
Raiz: 0
Clado 113: 0 -> 1
Clado 166: 1 -> 0
Ablennes hians: 1 -> 0
Clado 168: 0 -> 1
Clado 124: 1 -> 01
Clado 123: 01 -> 0
Tylosurus melanotus: 1 -> 0
Clado 137: 01 -> 1
Potamorrhaphis eigenmanni: 01 -> 0
Strongylura ferox: 1 -> 0
Strongylura exilis: 1 -> 0

Caráter 106 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 115: 1 -> 2

Caráter 107 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 108 (3 passos)
Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 01

Clado 184: 01 -> 1
Clado 179: 0 -> 01
Clado 178: 01 -> 1
Chriodorus atherinoides: 1 -> 0

Caráter 109 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 110 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1

Caráter 111 (11 passos)
Raiz: 1
Clado 117: 1 -> 0
Clado 173: 0 -> 1
Clado 171: 0 -> 1
Clado 128: 0 -> 1
Clado 191: 0 -> 1
Clado 145: 0 -> 1
Clado 165: 0 -> 1
Clado 159: 0 -> 01
Clado 142: 1 -> 01
Clado 160: 0 -> 1
Tylosurus pacificus: 01 -> 1
Strongylura anastomella: 01 -> 0
Strongylura leiura: 01 -> 1
Strongylura ferox: 01 -> 0

Caráter 112 (3 passos)
Raiz: 0
Fodiator acutus: 0 -> 1
Clado 197: 0 -> 01
Clado 196: 01 -> 1
Hirundichthys marginatus: 0 -> 1

Caráter 113 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 114 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 116: 0 -> 1
Clado 184: 0 -> 2
Clado 193: 2 -> 0
Arrhamphus krefftii: 2 -> 1
Hemiramphus balao: 2 -> 1

Caráter 115 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 118: 01 -> 1
Clado 113: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Hemirhamphodon tengah: 0 -> 1
Belone svetovidovi: 1 -> 0

Caráter 116 (15 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 189: 1 -> 12
Hyporhamphus quoyi: 1 -> 2

Clado 170: 1 -> 12
Clado 188: 12 -> 2
Clado 169: 12 -> 2
Clado 192: 12 -> 1
Fodiator acutus: 12 -> 2
Hyporhamphus unifasciatus: 1 -> 2
Clado 120: 1 -> 2
Hemirhamphodon tengah: 1 -> 0
Clado 109: 1 -> 2
Hirundichthys marginatus: 1 -> 2
Clado 139: 1 -> 0
Cheilopogon melanurus: 1 -> 2
Clado 156: 2 -> 12
Strongylura incisa: 1 -> 2
Clado 123: 1 -> 0
Tylosurus acus: 12 -> 1

Caráter 117 (17 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 174: 1 -> 12
Clado 189: 1 -> 12
Clado 178: 12 -> 2
Clado 176: 12 -> 2
Clado 172: 12 -> 1
Clado 193: 12 -> 012
Clado 192: 012 -> 0
Fodiator acutus: 012 -> 2
Oxyporhamphus micropterus: 12 -> 2
Clado 187: 12 -> 1
Clado 126: 1 -> 13
Strongylura notata: 1 -> 3
Cheilopogon exsiliens: 0 -> 2
Clado 140: 13 -> 3
Cheilopogon melanurus: 0 -> 2
Strongylura strongylura: 1 -> 3
Strongylura krefftii: 1 -> 3
Clado 149: 13 -> 1
Clado 123: 13 -> 3
Strongylura hubbsi: 13 -> 3
Potamorrhaphis eigenmanni: 13 -> 1
Strongylura exilis: 13 -> 1
Clado 138: 13 -> 3
Strongylura cf marina: 13 -> 3
Strongylura marina: 13 -> 1
Potamorrhaphis PERU: 13 -> 1
Clado 135: 13 -> 3

Caráter 118 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 119 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 193: 0 -> 01
Fodiator acutus: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 0
Clado 197: 01 -> 1
Clado 195: 01 -> 1
Cheilopogon exsiliens: 01 -> 0
Cheilopogon melanurus: 1 -> 0

Caráter 120 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Clado 197: 1 -> 0
Clado 198: 1 -> 01
Prognichthys gibbifrons: 01 -> 0

Caráter 121 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 112: 0 -> 1
Clado 175: 0 -> 01
Hemirhamphodon pogognathus:
01 -> 1

Caráter 122 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 173: 0 -> 1
Clado 112: 0 -> 1

Caráter 123 (7 passos)
Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Clado 112: 0 -> 01
Clado 111: 01 -> 1
Clado 127: 01 -> 1
Clado 153: 01 -> 0
Platybelone argalus: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 0
Potamorhaphis guianensis: 1 -> 0

Caráter 124 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 0 -> 1
Clado 113: 01 -> 1
Belone euxini: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 0
Pseudotylurus angusticeps: 1 -> 0

Caráter 125 (4 passos)
Raiz: 0
Euleptorhamphus viridis: 0 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 0 -> 1
Clado 158: 0 -> 1
Tylosurus pacificus: 1 -> 0

Caráter 126 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 0 -> 1
Clado 113: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 0
Pseudotylurus angusticeps: 1 -> 0

Caráter 127 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1

Caráter 128 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Fundulus heteroclitus: 0 -> 1

Caráter 129 (2 passos)
Raiz: 0
Fundulus heteroclitus: 0 -> 1
Clado 167: 0 -> 1

Caráter 130 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 01
Clado 184: 01 -> 1
Clado 197: 1 -> 0

Caráter 131 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 02
Clado 184: 02 -> 2
Clado 115: 02 -> 0
Clado 174: 02 -> 2
Clado 192: 2 -> 1
Cheilopogon exsiliens: 1 -> 2

Caráter 132 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 179: 0 -> 1

Caráter 133 (14 passos)
Raiz: 01
Clado 106: 01 -> 1
Fundulopanchax gardneri: 01 -> 0
Clado 119: 1 -> 0
Clado 179: 1 -> 2
Clado 189: 1 -> 01
Clado 193: 01 -> 0
Clado 112: 1 -> 2
Clado 177: 1 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 0

Clado 187: 01 -> 1
Arrhamphus krefftii: 1 -> 0
Cololabis saira: 0 -> 2
Petalichthys capensis: 0 -> 2
Platybelone annobonensis: 1 -> 0
Strongylura urvillii: 2 -> 1
Strongylura strongylura: 2 -> 0
Clado 123: 2 -> 0

Caráter 134 (5 passos)
Raiz: 01
Fundulopanchax gardneri: 01 -> 0
Clado 108: 01 -> 1
Cyprinodon macularius: 01 -> 1
Fundulus heteroclitus: 01 -> 0
Clado 115: 1 -> 0
Clado 167: 0 -> 1
Clado 123: 0 -> 1

Caráter 135 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 199: 0 -> 01
Belone harmati: 01 -> 1
Clado 167: 0 -> 1
Clado 197: 0 -> 1
Clado 141: 0 -> 1

Caráter 136 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 184: 0 -> 3
Clado 115: 0 -> 2
Arrhamphus krefftii: 3 -> 1
Clado 197: 3 -> 1
Clado 194: 3 -> 1

Caráter 137 (13 passos)
Raiz: 12
Fundulopanchax gardneri: 12 -> 2
Clado 105: 12 -> 1
Clado 117: 12 -> 2
Clado 107: 12 -> 1
Clado 115: 2 -> 0
Clado 193: 2 -> 0
Clado 130: 0 -> 3
Oxyporhamphus micropterus: 2 -> 1
Petalichthys capensis: 0 -> 3
Platybelone argalus: 3 -> 0
Ablennes hians: 0 -> 3
Clado 134: 0 -> 1
Tylosurus pacificus: 0 -> 1
Strongylura fluviatilis: 0 -> 1
Strongylura hubbsi: 0 -> 1

Caráter 138 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1

Caráter 139 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 184: 0 -> 2
Clado 193: 2 -> 0
Clado 167: 0 -> 1
Clado 140: 0 -> 1
Tylosurus melanotus: 0 -> 1

Caráter 140 (3 passos)
Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 2
Clado 115: 0 -> 1
Clado 124: 1 -> 2

Caráter 141 (12 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 02
Clado 116: 02 -> 0
Oryzias matanensis: 02 -> 2
Belone harmati: 02 -> 2
Clado 189: 02 -> 2
Euleptorhamphus viridis: 02 -> 0
Hyporhamphus quoyi: 02 -> 2
Chriodorus atherinoides: 02 -> 0
Hyporhamphus unifasciatus: 02 -> 2
Arrhamphus krefftii: 02 -> 0
Clado 122: 0 -> 2
Clado 110: 0 -> 01
Clado 145: 01 -> 1
Clado 158: 01 -> 0
Ablennes hians: 01 -> 1
Clado 160: 0 -> 1
Strongylura anastomella: 1 -> 0

Tylosurus crocodilus A: 0 -> 1
Tylosurus imperialis: 0 -> 1

Caráter 142 (11 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 012
Clado 185: 012 -> 2
Clado 116: 012 -> 1
Clado 167: 1 -> 4
Clado 145: 1 -> 3
Ablennes hians: 1 -> 13
Clado 150: 3 -> 0
Clado 161: 1 -> 13
Pseudotylosurus microps: 1 -> 0
Tylosurus gavioloides: 13 -> 3
Tylosurus melanotus: 1 -> 3
Tylosurus punctulatus: 13 -> 3
Tylosurus choram: 13 -> 1
Tylosurus fodiator: 1 -> 3
Strongylura ferox: 3 -> 0

Caráter 143 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 167: 0 -> 1
Xenentodon sp.2 M: 1 -> 0

Caráter 144 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 116: 0 -> 01
Clado 118: 01 -> 1
Clado 113: 01 -> 1
Clado 178: 01 -> 1
Clado 172: 01 -> 0
Clado 169: 01 -> 0
Clado 177: 01 -> 1
Clado 175: 01 -> 0

Caráter 145 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 118: 0 -> 1

Caráter 146 (10 passos)

Raiz: 023
Clado 106: 023 -> 02
Fundulopanchax gardneri: 023 -> 3
Clado 107: 02 -> 2
Cyprinodon macularius: 02 -> 2
Fundulus heteroclitus: 02 -> 0
Clado 116: 02 -> 0
Clado 112: 0 -> 012
Clado 128: 012 -> 2
Clado 110: 012 -> 1
Clado 139: 2 -> 3
Clado 134: 2 -> 3
Pseudotylosurus Tocantins: 2 -> 1
Belonion dibranchodon: 2 -> 1
Strongylura exilis: 2 -> 1

Caráter 147 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 112: 0 -> 01
Clado 110: 01 -> 1
Clado 127: 01 -> 1

Clado 153: 01 -> 0
Clado 124: 1 -> 12
Clado 134: 12 -> 2
Belonion dibranchodon: 12 -> 2
Belonion apodion: 12 -> 1
Clado 152: 1 -> 0

Caráter 148 (7 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 116: 01 -> 1
Clado 112: 1 -> 01
Clado 111: 01 -> 0
Clado 127: 01 -> 0
Clado 153: 01 -> 1
Clado 134: 0 -> 1
Tylosurus pacificus: 0 -> 1
Strongylura scapularis: 0 -> 1
Clado 152: 0 -> 1

Caráter 149 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 184: 01 -> 1
Clado 115: 01 -> 1
Clado 173: 01 -> 0
Tondanichthys kottelati: 01 -> 1
Clado 178: 01 -> 0

Caráter 150 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 172: 1 -> 01
Dermogenys cf. collettei: 01 -> 0
Xenentodon canceloides M: 1 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 151 (6 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 0 -> 1
Clado 113: 01 -> 1
Clado 178: 0 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Clado 121: 01 -> 1
Nomorhamphus weberi: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 152 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 140: 0 -> 1

Caráter 153 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 172: 1 -> 0
Nomorhamphus brembachi: 1 -> 0
Clado 167: 1 -> 0
Ablennes hians: 1 -> 0

Caráter 154 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1

Clado 183: 0 -> 01
Clado 173: 0 -> 2
Hyporhamphus quoyi: 01 -> 1
Chriodorus atherinoides: 01 -> 0
Hyporhamphus unifasciatus: 01 -> 1
Clado 167: 0 -> 2

Caráter 155 (18 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 115: 1 -> 3
Euleptorhamphus viridis: 1 -> 3
Hyporhamphus quoyi: 1 -> 2
Clado 118: 3 -> 4
Clado 187: 1 -> 2
Hyporhamphus unifasciatus: 1 -> 2
Clado 109: 3 -> 345
Strongylura forsythia: 3 -> 2
Clado 165: 3 -> 23
Ablennes hians: 345 -> 5
Clado 168: 23 -> 2
Xenentodon canceloides M: 23 -> 3
Xenentodon cancela M: 23 -> 2
Clado 157: 345 -> 45
Clado 142: 3 -> 4
Clado 164: 345 -> 3
Tylosurus crocodilus I: 345 -> 4
Tylosurus pacificus: 45 -> 4
Tylosurus melanotus: 45 -> 5
Tylosurus rafale: 45 -> 4
Clado 155: 45 -> 5
Belonion apodion: 3 -> 2
Clado 138: 3 -> 4

Caráter 156 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 124: 0 -> 1

Caráter 157 (6 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Zenarchopterus ectuntio: 1 -> 0
Strongylura strongylura: 1 -> 0
Pseudotylosurus microps: 1 -> 0
Pseudotylosurus Paraguai: 1 -> 0
Potamorhaphis ORINOCO: 1 -> 0

Caráter 158 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 116: 01 -> 1
Clado 189: 01 -> 0
Hyporhamphus quoyi: 01 -> 1
Chriodorus atherinoides: 01 -> 0
Hyporhamphus unifasciatus: 01 -> 1

Caráter 159 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 186: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 1
Clado 193: 01 -> 0
Clado 188: 01 -> 1

Caráter 160 (11 passos)

Raiz: 02
Fundulopanchax gardneri: 02 -> 0
Clado 117: 02 -> 012
Cyprinodon macularius: 02 -> 0
Fundulus heteroclitus: 02 -> 2
Clado 116: 012 -> 12
Oryzias latipes: 02 -> 0
Oryzias matanensis: 02 -> 2
Clado 184: 012 -> 02
Clado 183: 02 -> 2
Clado 119: 12 -> 1
Clado 179: 12 -> 2
Clado 173: 12 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 02 -> 2
Belone prior: 12 -> 2
Clado 113: 12 -> 1
Clado 193: 02 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 02 -> 0
Clado 187: 02 -> 2
Strongylura strongylura: 1 -> 2
Clado 134: 1 -> 2
Strongylura exilis: 1 -> 2

Caráter 161 (8 passos)

Raiz: 0
Clado 111: 0 -> 01
Clado 167: 01 -> 1
Clado 109: 01 -> 1
Strongylura urvillii: 01 -> 0
Xenentodon sp.1 M: 1 -> 0
Strongylura strongylura: 01 -> 0
Strongylura krefftii: 01 -> 1
Strongylura incisa: 01 -> 0
Clado 160: 1 -> 0
Strongylura anastomella: 01 -> 1
Tylosurus acus: 1 -> 0
Strongylura leiura: 01 -> 1
Strongylura ferox: 01 -> 0

Caráter 162 (10 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 01
Clado 117: 01 -> 1
Oryzias latipes: 01 -> 0
Oryzias matanensis: 01 -> 1
Tondanichthys kottelati: 1 -> 0
Clado 175: 1 -> 0
Clado 109: 1 -> 12
Xenentodon Nepal: 1 -> 0
Ablennes hians: 12 -> 2
Clado 140: 1 -> 2
Clado 162: 12 -> 2
Clado 159: 12 -> 1
Clado 123: 1 -> 0
Tylosurus rafale: 12 -> 1
Clado 155: 12 -> 2

Caráter 163 (19 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 2
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Oryzias latipes: 0 -> 1
Clado 182: 2 -> 0

Clado 113: 2 -> 3
Clado 193: 2 -> 1
Oxyporhamphus micropterus: 2 -> 0
Zenarchopterus kampeni: 2 -> 3
Scomberesox saurus: 2 -> 0
Belone euxini: 2 -> 3
Platybelone annobonensis: 3 -> 2
Ablennes hians: 3 -> 4
Platybelone lovii: 3 -> 2
Xenentodon sp.2 M: 3 -> 2
Clado 123: 3 -> 2
Pseudotylosurus angusticeps: 3 -> 2
Tylosurus gavaloides: 3 -> 4
Clado 151: 3 -> 4
Strongylura hubbsi: 3 -> 2

Caráter 164 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 186: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 1
Clado 193: 01 -> 2
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 1
Clado 187: 01 -> 0
Clado 191: 2 -> 3

Caráter 165 (11 passos)

Raiz: 0
Clado 116: 0 -> 01
Oryzias matanensis: 0 -> 1
Clado 115: 01 -> 1
Clado 186: 0 -> 01
Clado 179: 01 -> 1
Clado 173: 01 -> 0
Fodiator acutus: 01 -> 1
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 1
Clado 187: 01 -> 0
Clado 111: 1 -> 0
Clado 191: 01 -> 0
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 1
Clado 126: 1 -> 0
Clado 124: 0 -> 02
Clado 134: 02 -> 2
Tylosurus pacificus: 0 -> 1
Strongylura scapularis: 0 -> 1

Caráter 166 (6 passos)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1
Fundulus heteroclitus: 0 -> 1
Clado 170: 0 -> 01
Clado 169: 01 -> 1
Clado 192: 0 -> 1
Clado 126: 0 -> 01
Clado 140: 01 -> 1
Clado 148: 01 -> 0
Clado 134: 01 -> 1

Caráter 167 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 1
Clado 124: 0 -> 1

Caráter 168 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 191: 0 -> 01
Clado 190: 01 -> 1
Exocoetus volitans: 01 -> 1
Clado 196: 01 -> 0

Caráter 169 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 190: 0 -> 1

Caráter 170 (4 passos)

Raiz: 01
Clado 106: 01 -> 0
Fundulopanchax gardneri: 01 -> 1
Clado 179: 0 -> 1
Clado 175: 0 -> 1
Clado 124: 0 -> 1

Caráter 171 (8 passos)

Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 01
Cobitopsis acutus: 01 -> 1
Belone harmati: 01 -> 0
Clado 183: 01 -> 1
Clado 189: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 0
Clado 170: 0 -> 01
Tondanichthys kottelati: 0 -> 1
Clado 169: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 1 -> 0
Ablennes hians: 0 -> 1
Hirundichthys rondeletii: 1 -> 0

Caráter 172 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 199: 0 -> 1
Clado 193: 0 -> 01
Fodiator acutus: 01 -> 1
Clado 191: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 0

Caráter 173 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 193: 0 -> 1
Clado 198: 1 -> 0

Caráter 174 (4 passos)

Raiz: 1
Clado 108: 1 -> 0
Tondanichthys kottelati: 0 -> 1
Clado 175: 0 -> 1
Clado 123: 0 -> 1

Caráter 175 (13 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 2
Clado 173: 2 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 2 -> 3
Clado 118: 2 -> 23
Clado 193: 2 -> 1
Chriodorus atherinoides: 2 -> 1
Clado 121: 23 -> 3

Hemirhamphodon tengah: 1 -> 2
Clado 110: 2 -> 23
Clado 197: 1 -> 0
Clado 109: 23 -> 3
Strongylura strongylura: 23 -> 2
Clado 142: 23 -> 3
Strongylura krefftii: 23 -> 2
Strongylura incisa: 23 -> 3
Pseudotylorus Tocantins: 2 -> 3
Potamorrhaphis petersi: 2 -> 3

Caráter 176 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 193: 0 -> 1
Clado 190: 1 -> 2

Caráter 177 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 178 (18 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 3
Clado 115: 3 -> 13
Clado 186: 3 -> 23
Clado 119: 13 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 23 -> 2
Clado 193: 23 -> 2
Clado 188: 23 -> 123
Clado 181: 3 -> 1
Clado 130: 13 -> 1
Zenarchopterus buffonis: 3 -> 1
Clado 177: 3 -> 1
Oxyporhamphus micropterus: 123 -> 1
Clado 187: 123 -> 3
Clado 128: 13 -> 3
Clado 167: 13 -> 3
Clado 109: 13 -> 1
Strongylura timucu: 3 -> 1
Strongylura strongylura: 13 -> 3
Clado 142: 13 -> 1
Strongylura krefftii: 13 -> 3
Strongylura incisa: 13 -> 1
Clado 147: 3 -> 13
Clado 123: 3 -> 03
Pseudotylorus angusticeps: 3 -> 1
Strongylura hubbsi: 13 -> 1
Belonion dibranchodon: 03 -> 0
Strongylura cf marina: 13 -> 3
Strongylura marina: 13 -> 1
Potamorrhaphis guianensis: 3 -> 1

Caráter 179 (10 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 01
Clado 117: 01 -> 1
Oryzias latipes: 01 -> 0
Oryzias matanensis: 01 -> 1
Clado 173: 1 -> 0
Fodiator acutus: 1 -> 0
Clado 126: 1 -> 01
Clado 195: 1 -> 0

Xenentodon Nepal: 1 -> 0
Clado 140: 01 -> 0
Clado 168: 1 -> 0
Clado 134: 01 -> 1
Strongylura hubbsi: 01 -> 1
Belonion dibranchodon: 01 -> 0
Clado 152: 01 -> 0

Caráter 180 (9 passos)

Raiz: 0
Clado 173: 0 -> 2
Clado 112: 0 -> 1
Clado 187: 0 -> 1
Zenarchopterus dispar: 0 -> 1
Clado 109: 1 -> 0
Clado 195: 0 -> 2
Clado 140: 1 -> 2
Clado 168: 1 -> 2
Clado 123: 1 -> 12
Belonion dibranchodon: 12 -> 2

Caráter 181 (19 passos)

Raiz: 0
Clado 105: 0 -> 1
Clado 185: 0 -> 2
Clado 186: 2 -> 1
Clado 179: 0 -> 01
Clado 178: 01 -> 1
Clado 175: 0 -> 1
Clado 192: 1 -> 2
Scomberesox saurus: 0 -> 2
Clado 167: 0 -> 2
Platybelone annobonensis: 0 -> 2
Strongylura forsythia: 0 -> 2
Strongylura timucu: 0 -> 2
Clado 194: 2 -> 1
Xenentodon cancila M: 2 -> 1
Clado 124: 0 -> 1
Clado 163: 0 -> 02
Strongylura krefftii: 0 -> 2
Tylosurus crocodilus I: 02 -> 2
Clado 155: 0 -> 02
Belonion dibranchodon: 1 -> 2
Tylosurus fodiator: 02 -> 2
Tylosurus crocodilus A: 02 -> 0
Tylosurus acus: 02 -> 2

Caráter 182 (16 passos)

Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Clado 185: 1 -> 2
Clado 179: 1 -> 2
Clado 189: 2 -> 02
Clado 182: 2 -> 0
Clado 175: 1 -> 012
Fodiator acutus: 02 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 02 -> 2
Clado 187: 02 -> 0
Zenarchopterus ectuntio: 2 -> 3
Hemirhamphodon tengah: 012 -> 0
Hemirhamphodon pogonognathus: 012 -> 2

Parexocoetus brachypterus: 02 -> 2
Clado 197: 02 -> 0
Clado 195: 02 -> 2
Cheilopogon exsiliens: 02 -> 0
Clado 124: 1 -> 3
Strongylura krefftii: 1 -> 2
Strongylura ferox: 1 -> 2
Potamorrhaphis guianensis: 3 -> 1
Potamorrhaphis Amazonas: 3 -> 1

Caráter 183 (13 passos)

Raiz: 01
Clado 117: 01 -> 1
Clado 107: 01 -> 0
Euleptorhamphus viridis: 1 -> 3
Clado 118: 1 -> 2
Clado 172: 1 -> 0
Fodiator acutus: 1 -> 0
Zenarchopterus dispar: 1 -> 0
Clado 109: 1 -> 3
Clado 144: 1 -> 12
Hirundichthys rondeletii: 1 -> 0
Clado 150: 12 -> 2
Strongylura strongylura: 12 -> 1
Clado 142: 12 -> 2
Clado 134: 1 -> 4
Tylosurus punctulatus: 3 -> 2
Tylosurus fodiator: 3 -> 2

Caráter 184 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 170: 0 -> 1

Caráter 185 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 109: 0 -> 1

Caráter 186 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 130: 0 -> 1
Clado 140: 0 -> 1
Strongylura cf marina: 0 -> 1

Caráter 187 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 130: 0 -> 1
Clado 158: 0 -> 01
Clado 161: 01 -> 0
Clado 163: 01 -> 1
Clado 156: 01 -> 1
Tylosurus pacificus: 01 -> 1
Tylosurus melanotus: 01 -> 0

Caráter 188 (13 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 01
Clado 185: 01 -> 012
Clado 199: 012 -> 1
Clado 184: 012 -> 2
Clado 115: 01 -> 1
Clado 174: 01 -> 0
Clado 170: 1 -> 2
Hyporhamphus unifasciatus: 2 -> 1

Clado 111: 1 -> 0
Clado 109: 0 -> 2
Clado 162: 2 -> 12
Clado 124: 1 -> 3
Clado 142: 0 -> 1
Strongylura incisa: 0 -> 1
Clado 160: 12 -> 2
Tylosurus gavioloides: 12 -> 1
Tylosurus crocodilus I: 12 -> 1
Tylosurus fodiator: 12 -> 1
Tylosurus crocodilus A: 12 -> 2

Caráter 189 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 1

Caráter 190 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 1

Caráter 191 (4 passos)
Raiz: 0
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Clado 186: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 1
Clado 188: 01 -> 1
Fodiator acutus: 01 -> 0
Clado 191: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 0

Caráter 192 (7 passos)
Raiz: 2
Clado 105: 2 -> 3
Clado 117: 2 -> 1
Clado 186: 1 -> 0
Clado 179: 1 -> 0
Clado 193: 0 -> 2
Clado 177: 1 -> 2
Hemiramphus balao: 0 -> 1

Caráter 193 (8 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 02
Clado 117: 02 -> 2
Cyprinodon macularius: 0 -> 1
Oryzias latipes: 02 -> 2
Oryzias matanensis: 02 -> 0
Clado 186: 2 -> 1
Clado 173: 2 -> 0
Zenarchopterus ectuntio: 2 -> 0
Hemiramphus balao: 1 -> 2
Clado 123: 2 -> 0

Caráter 194 (12 passos)
Raiz: 0
Clado 184: 0 -> 012
Clado 115: 0 -> 1
Clado 186: 012 -> 2
Clado 183: 012 -> 1
Clado 170: 1 -> 12
Clado 169: 12 -> 2
Clado 167: 1 -> 01
Xenentodon Indonesia: 01 -> 0

Xenentodon Nepal: 01 -> 0
Clado 165: 01 -> 1
Clado 158: 1 -> 2
Xenentodon sp.2 M: 1 -> 0
Strongylura krefftii: 1 -> 0
Clado 134: 1 -> 0
Tylosurus gavioloides: 2 -> 1
Tylosurus pacificus: 2 -> 1

Caráter 195 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 196 (7 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 012
Clado 117: 012 -> 2
Clado 107: 012 -> 1
Clado 121: 2 -> 1
Clado 140: 2 -> 1
Clado 134: 2 -> 1
Potamorrhaphis ORINOCO: 1 -> 2
Potamorrhaphis ARGENTINA: 1 -> 2

Caráter 197 (9 passos)
Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 01
Clado 173: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 0 -> 1
Tondanichthys kottelati: 01 -> 1
Clado 178: 01 -> 0
Arrhamphus krefftii: 0 -> 1
Clado 124: 0 -> 1
Tylosurus fodiator: 0 -> 1
Potamorrhaphis PERU: 1 -> 0
Potamorrhaphis guianensis: 1 -> 0
Potamorrhaphis Amazonas: 1 -> 0

Caráter 198 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1
Clado 173: 1 -> 0

Caráter 199 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 1

Caráter 200 (5 passos)
Raiz: 01
Clado 119: 01 -> 1
Clado 114: 01 -> 0
Clado 120: 1 -> 0
Platybelone platurna: 0 -> 1
Clado 124: 0 -> 1
Platybelone trachura: 0 -> 1

Caráter 201 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1
Clado 170: 0 -> 01
Clado 175: 1 -> 01
Clado 171: 01 -> 1

Hemiramphodon pogonognathus:
01 -> 0
Ablennes hians: 0 -> 1

Caráter 202 (7 passos)
Raiz: 0
Clado 165: 0 -> 01
Ablennes hians: 0 -> 1
Clado 168: 01 -> 1
Xenentodon cancilooides M: 01 -> 1
Xenentodon cancila M: 01 -> 0
Tylosurus gavioloides: 0 -> 1
Clado 164: 0 -> 1
Tylosurus acus: 0 -> 1
Strongylura marina: 0 -> 1

Caráter 203 (9 passos)
Raiz: 0
Clado 199: 0 -> 1
Clado 173: 0 -> 1
Clado 113: 0 -> 1
Zenarchopterus buffonis: 0 -> 1
Petalichthys capensis: 0 -> 1
Platybelone platurna: 1 -> 0
Ablennes hians: 1 -> 0
Tylosurus melanotus: 1 -> 0
Tylosurus imperialis: 1 -> 0

Caráter 204 (7 passos)
Raiz: 2
Clado 115: 2 -> 0
Clado 186: 2 -> 0
Clado 112: 0 -> 1
Clado 132: 0 -> 1
Ablennes hians: 1 -> 0
Tylosurus melanotus: 1 -> 0
Tylosurus imperialis: 1 -> 0

Caráter 205 (9 passos)
Raiz: 0
Clado 186: 0 -> 01
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 1
Fodiator acutus: 01 -> 1
Oxyptorhamphus micropterus: 01 -> 0
Clado 111: 0 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 0
Hemiramphus brasiliensis: 01 -> 0
Hemiramphus balao: 01 -> 1
Clado 197: 01 -> 1
Clado 195: 01 -> 1
Cheilopogon exsiliens: 01 -> 0
Clado 165: 1 -> 0
Ablennes hians: 1 -> 0
Tylosurus pacificus: 1 -> 0

Caráter 206 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1
Clado 173: 1 -> 2

Caráter 207 (13 passos)
Raiz: 0

Belone harmati: 0 -> 1
Clado 183: 0 -> 2
Clado 130: 0 -> 1
Fodiator acutus: 0 -> 2
Oxyporhamphus micropterus: 0 -> 2
Petalichthys capensis: 0 -> 1
Xenentodon Indonesia: 0 -> 1
Clado 145: 0 -> 2
Cheilopogon exsiliens: 0 -> 2
Clado 196: 0 -> 1
Clado 133: 1 -> 0
Xenentodon sp.2 M: 0 -> 1
Prognichthys tringa: 0 -> 1

Caráter 208 (17 passos)

Raiz: 01
Clado 117: 01 -> 0
Clado 107: 01 -> 1
Clado 112: 0 -> 01
Clado 180: 0 -> 01
Clado 111: 01 -> 1
Zenarchopterus kampeni: 01 -> 1
Zenarchopterus ectuntio: 01 -> 1
Zenarchopterus dispar: 01 -> 0
Hemiramphus brasiliensis: 0 -> 1
Belone euxini: 0 -> 1
Clado 126: 01 -> 1
Strongylura notata: 01 -> 0
Strongylura forsythia: 01 -> 1
Clado 195: 0 -> 01
Clado 196: 0 -> 1
Strongylura timucu: 01 -> 0
Hirundichthys rondeletii: 01 -> 1
Hirundichthys marginatus: 01 -> 1
Xenentodon cancila M: 1 -> 0
Cheilopogon melanurus: 01 -> 0
Clado 123: 1 -> 0
Prognichthys tringa: 01 -> 1
Prognichthys gibbifrons: 01 -> 0
Strongylura anastomella: 1 -> 0
Clado 146: 1 -> 01
Strongylura exilis: 01 -> 0
Strongylura cf marina: 01 -> 0
Strongylura marina: 01 -> 1

Caráter 209 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 184: 0 -> 01
Clado 186: 01 -> 1
Hyporhamphus quoyi: 01 -> 0
Chriodorus atherinoides: 01 -> 1
Fodiator acutus: 1 -> 0
Hyporhamphus unifasciatus: 01 -> 1
Arrhamphus krefftii: 01 -> 0
Clado 195: 1 -> 0

Caráter 210 (4 passos)

Raiz: 0
Clado 118: 0 -> 1
Clado 113: 0 -> 1
Clado 123: 1 -> 01
Strongylura anastomella: 1 -> 0
Belonion dibranchodon: 01 -> 0

Caráter 211 (7 passos)

Raiz: 01
Clado 118: 01 -> 0
Clado 113: 01 -> 1
Clado 131: 1 -> 0
Clado 144: 1 -> 12
Clado 162: 1 -> 2
Clado 150: 12 -> 2
Strongylura strongylura: 12 -> 1
Clado 155: 1 -> 2
Clado 151: 12 -> 2
Tylosurus punctulatus: 2 -> 1

Caráter 212 (5 passos)

Raiz: 0
Strongylura forsythia: 0 -> 1
Clado 125: 0 -> 01
Clado 149: 01 -> 1
Clado 134: 01 -> 1
Strongylura hubbsi: 01 -> 0
Belonion dibranchodon: 01 -> 0
Strongylura exilis: 01 -> 1
Strongylura cf marina: 01 -> 0
Strongylura marina: 01 -> 1

Caráter 213 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 01
Clado 119: 01 -> 1
Belone crior: 01 -> 1
Clado 113: 01 -> 0

Caráter 214 (14 passos)

Raiz: 1
Clado 116: 1 -> 01
Clado 173: 01 -> 1
Clado 189: 1 -> 01
Clado 118: 01 -> 1
Clado 113: 01 -> 0
Clado 178: 01 -> 0
Clado 193: 01 -> 0
Clado 169: 01 -> 0
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 0
Clado 187: 01 -> 1
Petalichthys capensis: 1 -> 0
Clado 190: 0 -> 1
Xenentodon Indonesia: 0 -> 1
Ablennes hians: 0 -> 1
Strongylura urvillii: 0 -> 1
Clado 140: 0 -> 1
Xenentodon cancila M: 0 -> 1
Clado 198: 1 -> 0
Tylosurus melanotus: 0 -> 1

Caráter 215 (4 passos)

Raiz: 1
Clado 117: 1 -> 0
Cyprinodon macularius: 1 -> 0
Clado 173: 0 -> 01
Clado 172: 01 -> 1
Clado 177: 01 -> 1

Clado 175: 01 -> 0

Caráter 216 (13 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 1
Clado 183: 0 -> 1
Clado 173: 0 -> 02
Clado 180: 0 -> 02
Clado 175: 02 -> 2
Clado 187: 0 -> 1
Clado 111: 1 -> 01
Zenarchopterus kampeni: 02 -> 0
Zenarchopterus ectuntio: 02 -> 2
Zenarchopterus dispar: 02 -> 2
Clado 167: 01 -> 0
Clado 109: 01 -> 1
Clado 126: 1 -> 0
Strongylura urvillii: 01 -> 0
Strongylura strongylura: 01 -> 1
Clado 142: 01 -> 0
Strongylura krefftii: 01 -> 0
Strongylura incisa: 01 -> 1
Tylosurus pacificus: 1 -> 0
Tylosurus choram: 1 -> 0

Caráter 217 (8 passos)

Raiz: 01
Clado 184: 01 -> 0
Clado 118: 01 -> 1
Belone crior: 01 -> 1
Clado 169: 01 -> 0
Clado 130: 01 -> 1
Clado 128: 01 -> 0
Clado 109: 01 -> 1
Clado 144: 01 -> 0
Clado 159: 1 -> 01
Clado 160: 1 -> 01
Tylosurus melanotus: 01 -> 0
Tylosurus punctulatus: 01 -> 0
Tylosurus crocodilus A: 1 -> 0
Tylosurus imperialis: 1 -> 0

Caráter 218 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 123: 0 -> 1

Caráter 219 (7 passos)

Raiz: 0
Clado 114: 0 -> 01
Belone crior: 01 -> 1
Belone belone: 0 -> 1
Clado 112: 01 -> 1
Clado 130: 01 -> 0
Arrhamphus krefftii: 0 -> 1
Ablennes hians: 1 -> 0
Clado 123: 1 -> 0
Tylosurus imperialis: 1 -> 0

Caráter 220 (11 passos)

Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 2
Clado 112: 2 -> 12
Arrhamphus krefftii: 0 -> 2

Clado 167: 12 -> 1
Clado 127: 12 -> 1
Clado 153: 12 -> 2
Clado 145: 12 -> 1
Ablennes hians: 12 -> 2
Clado 124: 1 -> 012
Clado 163: 12 -> 2
Clado 134: 012 -> 2
Clado 123: 012 -> 0
Clado 160: 12 -> 2
Tylosurus gavialoides: 12 -> 1
Tylosurus pacificus: 12 -> 1
Tylosurus melanotus: 12 -> 2
Tylosurus rafale: 12 -> 1
Tylosurus imperialis: 12 -> 2
Tylosurus acus: 12 -> 1

Caráter 221 (4 passos)
Raiz: 0
Hyporhamphus unifasciatus: 0 -> 1
Clado 109: 0 -> 1
Clado 160: 1 -> 0
Tylosurus pacificus: 1 -> 0

Caráter 222 (6 passos)
Raiz: 0
Clado 116: 0 -> 01
Clado 115: 01 -> 1
Clado 179: 01 -> 1
Clado 173: 01 -> 0
Chriodorus atherinoides: 0 -> 1
Clado 153: 1 -> 0
Clado 140: 1 -> 0
Clado 123: 1 -> 0

Caráter 223 (7 passos)
Raiz: 0
Clado 112: 0 -> 1
Xenentodon Nepal: 1 -> 0
Xenentodon sp.1 M: 1 -> 0
Strongylura strongylura: 1 -> 0
Strongylura incisa: 1 -> 0
Clado 164: 1 -> 0
Tylosurus melanotus: 1 -> 0

Caráter 224 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 118: 0 -> 1
Scomberesox scombroides P: 0 -> 1

Caráter 225 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 118: 0 -> 1
Belone crior: 0 -> 1

Caráter 226 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 119: 0 -> 1

Caráter 227 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 118: 0 -> 1
Clado 153: 0 -> 1

Caráter 228 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 115: 0 -> 1
Clado 111: 1 -> 0
Clado 126: 1 -> 01
Clado 140: 01 -> 0
Clado 148: 01 -> 1
Clado 134: 01 -> 0
Tylosurus pacificus: 0 -> 1

Caráter 229 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 1

Caráter 230 (6 passos)
Raiz: 0
Clado 107: 0 -> 2
Clado 119: 0 -> 1
Clado 173: 0 -> 3
Clado 189: 0 -> 1
Clado 181: 0 -> 1
Strongylura leiura: 0 -> 1

Caráter 231 (6 passos)
Raiz: 0
Clado 173: 0 -> 01
Clado 170: 0 -> 01
Clado 175: 01 -> 1
Dermogenys cf. collettei: 01 -> 1
Nomorhamphus weberi: 01 -> 0
Clado 191: 0 -> 1
Scomberesox saurus: 01 -> 1
Clado 140: 0 -> 1
Clado 137: 0 -> 1

Caráter 232 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 166: 0 -> 1

Caráter 233 (2 passos)
Raiz: 0
Clado 108: 0 -> 012
Clado 117: 012 -> 2
Clado 107: 012 -> 1

Caráter 234 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 134: 0 -> 1

Caráter 235 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 140: 0 -> 1

Caráter 236 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 166: 0 -> 1
Strongylura urvillii: 0 -> 1
Clado 140: 0 -> 1
Clado 134: 0 -> 1
Clado 164: 0 -> 01
Tylosurus fodiator: 01 -> 1

Caráter 237 (1 passos)
Raiz: 0
Clado 139: 0 -> 1

Caráter 238 (5 passos)
Raiz: 0
Clado 116: 0 -> 01
Clado 115: 01 -> 1
Clado 173: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 0 -> 1
Clado 178: 01 -> 0
Clado 169: 1 -> 01
Scomberesox saurus: 01 -> 0
Hirundichthys rondeletii: 0 -> 1

Caráter 239 (4 passos)
Raiz: 0
Clado 199: 0 -> 01
Clado 115: 0 -> 1
Belone harmati: 01 -> 1
Clado 175: 0 -> 1
Scomberesox saurus: 1 -> 0

Caráter 240 (3 passos)
Raiz: 0
Clado 189: 0 -> 01
Oxyporhamphus micropterus: 01 -> 0
Clado 191: 01 -> 1
Hemiramphus balao: 01 -> 1
Cheilopogon melanurus: 1 -> 0

Caráter 241 (8 passos)
Raiz: 0
Clado 183: 0 -> 1
Clado 154: 0 -> 1
Xenentodon cancila M: 0 -> 1
Clado 148: 0 -> 01
Strongylura strongylura: 0 -> 1
Strongylura krefftii: 0 -> 1
Strongylura scapularis: 01 -> 0
Strongylura fluviatilis: 01 -> 1
Strongylura hubbsi: 01 -> 1
Clado 152: 01 -> 1
Strongylura exilis: 01 -> 0

Caráter 242 (13 passos)
Raiz: 0
Clado 183: 0 -> 1
Clado 180: 0 -> 1
Clado 187: 0 -> 01
Clado 128: 0 -> 01
Nomorhamphus brembachi: 0 -> 1
Hemiramphus balao: 01 -> 1
Clado 145: 0 -> 1
Clado 154: 01 -> 1
Strongylura notata: 01 -> 0
Strongylura forsythia: 01 -> 1
Xenentodon cancila M: 0 -> 1
Clado 139: 01 -> 1
Strongylura incisa: 1 -> 0
Clado 134: 01 -> 0
Pseudotylosurus microps: 01 -> 0
Strongylura scapularis: 01 -> 0

Strongylura fluviatilis: 01 -> 1
Strongylura hubbsi: 01 -> 1
Clado 152: 01 -> 1
Strongylura exilis: 01 -> 0

Caráter 243 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 193: 0 -> 01
Chriodorus atherinoides: 0 -> 1
Fodiator acutus: 01 -> 1
Clado 191: 01 -> 1
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 0

Caráter 244 (5 passos)

Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 01
Clado 189: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 0
Chriodorus atherinoides: 01 -> 1
Clado 180: 0 -> 1
Hyporhamphus unifasciatus: 01 -> 1
Arrhamphus krefftii: 01 -> 0
Strongylura leiura: 0 -> 1

Caráter 245 (2 passos)

Raiz: 0
Clado 161: 0 -> 01
Tylosurus gavialoides: 01 -> 1
Tylosurus punctulatus: 01 -> 1
Tylosurus choram: 01 -> 0

Caráter 246 (4 passos)

Raiz: 0
Parexocoetus brachypterus: 0 -> 1
Cheilopogon exsiliens: 0 -> 1
Exocoetus monocirrhus: 0 -> 1
Cheilopogon melanurus: 0 -> 1

Caráter 247 (2 passos)

Raiz: 01
Parexocoetus brachypterus: 01 -> 1
Cheilopogon exsiliens: 01 -> 1
Exocoetus monocirrhus: 01 -> 0
Cheilopogon melanurus: 01 -> 0

Caráter 248 (9 passos)

Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1
Clado 186: 0 -> 1
Clado 170: 0 -> 01
Chriodorus atherinoides: 0 -> 1
Scomberesox saurus: 01 -> 1
Belone svetovidovi: 0 -> 1
Clado 167: 0 -> 1
Clado 124: 0 -> 1
Strongylura krefftii: 0 -> 1
Tylosurus acus: 0 -> 1

Caráter 249 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1

Caráter 250 (6 passos)

Raiz: 0
Belone belone: 0 -> 1
Zenarchopterus ectuntio: 0 -> 1
Clado 109: 0 -> 01
Ablennes hians: 01 -> 1
Clado 161: 01 -> 0
Clado 163: 01 -> 1
Tylosurus pacificus: 01 -> 0
Tylosurus melanotus: 01 -> 1
Tylosurus rafale: 01 -> 1
Clado 155: 01 -> 0

Caráter 251 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 117: 0 -> 1

Caráter 252 (6 passos)

Raiz: 0
Clado 185: 0 -> 01
Clado 183: 01 -> 1
Clado 119: 0 -> 01
Clado 189: 01 -> 1
Euleptorhamphus viridis: 01 -> 0
Arrhamphus krefftii: 1 -> 0
Belone svetovidovi: 01 -> 1
Belone acus: 01 -> 1
Belone euxini: 01 -> 0
Clado 133: 0 -> 01
Platybelone pterura: 01 -> 1

Caráter 253 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1

Caráter 254 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1

Caráter 255 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1

Caráter 256 (1 passos)

Raiz: 0
Clado 174: 0 -> 1

Caráter 257 (3 passos)

Raiz: 0
Clado 187: 0 -> 1
Tylosurus choram: 0 -> 1
Tylosurus imperialis: 0 -> 1

Anexo 11 – Lista de transformações das sinapomorfias não ambíguas

<i>Fundulopanchax gardneri</i>:	Caráter 476: 1 --> 3	Caráter 3582: 1 --> 3	Caráter 248: 0 --> 1
Sem autapomorfias	Caráter 527: 0 --> 2	Caráter 3721: 2 --> 0	Caráter 4714: 1 --> 3
	Caráter 630: 0 --> 2	Caráter 3985: 3 --> 1	Caráter 4756: 3 --> 2
<i>Fundulus heteroclitus</i>:	Caráter 632: 3 --> 1	Caráter 4231: 3 --> 1	Caráter 4789: 0 --> 2
Caráter 23: 0 --> 1	Caráter 644: 2 --> 0	Caráter 4286: 0 --> 3	Caráter 4858: 3 --> 1
Caráter 30: 0 --> 1	Caráter 699: 2 --> 0	Caráter 4311: 3 --> 1	Caráter 4870: 3 --> 1
Caráter 128: 0 --> 1	Caráter 704: 1 --> 3	Caráter 4531: 0 --> 2	Caráter 4873: 0 --> 2
Caráter 129: 0 --> 1	Caráter 737: 3 --> 2	Caráter 4555: 3 --> 1	Caráter 4951: 3 --> 1
Caráter 166: 0 --> 1	Caráter 766: 3 --> 0	Caráter 4569: 1 --> 03	Caráter 4984: 0 --> 3
	Caráter 774: 2 --> 0	Caráter 4597: 1 --> 3	
<i>Cyprinodon macularius</i>:	Caráter 775: 0 --> 2	Caráter 4606: 1 --> 3	<i>Belonion apodion</i>:
Caráter 6: 0 --> 1	Caráter 794: 0 --> 3	Caráter 4684: 3 --> 1	Caráter 155: 3 --> 2
Caráter 53: 0 --> 1	Caráter 795: 2 --> 0	Caráter 4693: 1 --> 3	Caráter 3490: 2 --> 0
Caráter 61: 0 --> 1	Caráter 802: 1 --> 0	Caráter 4714: 3 --> 1	Caráter 3733: 2 --> 0
Caráter 68: 0 --> 1	Caráter 844: 3 --> 1	Caráter 4771: 0 --> 1	Caráter 3802: 2 --> 0
Caráter 84: 0 --> 2	Caráter 862: 0 --> 1	Caráter 4828: 3 --> 1	Caráter 4009: 3 --> 0
Caráter 123: 0 --> 1	Caráter 875: 0 --> 2	Caráter 4843: 1 --> 3	Caráter 4075: 0 --> 2
Caráter 163: 0 --> 1	Caráter 904: 1 --> 3	Caráter 4855: 3 --> 1	Caráter 4087: 3 --> 1
Caráter 191: 0 --> 1	Caráter 934: 1 --> 3	Caráter 4858: 1 --> 3	Caráter 4090: 3 --> 1
Caráter 193: 0 --> 1	Caráter 958: 3 --> 1	Caráter 4864: 1 --> 3	Caráter 4124: 2 --> 0
Caráter 215: 1 --> 0	Caráter 1019: 2 --> 0	Caráter 4870: 3 --> 1	Caráter 4167: 0 --> 2
	Caráter 1024: 0 --> 2	Caráter 4900: 2 --> 3	Caráter 4172: 2 --> 0
<i>Oryzias matanensis</i>:	Caráter 1033: 0 --> 2	Caráter 4909: 1 --> 3	Caráter 4174: 1 --> 3
Caráter 165: 0 --> 1	Caráter 1067: 3 --> 1	Caráter 4966: 3 --> 1	Caráter 4178: 1 --> 3
	Caráter 1081: 3 --> 1	Caráter 4976: 2 --> 0	Caráter 4222: 3 --> 1
<i>Oryzias latipes</i>:	Caráter 1135: 0 --> 2	Caráter 4987: 3 --> 1	Caráter 4261: 2 --> 0
Caráter 163: 0 --> 1	Caráter 1144: 1 --> 3	Caráter 4996: 3 --> 1	Caráter 4309: 3 --> 1
	Caráter 1156: 0 --> 2	Caráter 5009: 0 --> 3	Caráter 4319: 1 --> 0
<i>Ablennes hians</i>:	Caráter 1170: 3 --> 1	Caráter 5017: 1 --> 3	Caráter 4330: 3 --> 1
Caráter 21: 1 --> 0	Caráter 1174: 3 --> 1	Caráter 5028: 1 --> 3	Caráter 4431: 1 --> 3
Caráter 41: 1 --> 0	Caráter 1211: 1 --> 3	<i>Belone belone</i>:	Caráter 4558: 1 --> 3
Caráter 43: 2 --> 0	Caráter 1232: 0 --> 2	Caráter 43: 0 --> 2	Caráter 4573: 3 --> 1
Caráter 48: 1 --> 0	Caráter 1288: 0 --> 2	Caráter 102: 0 --> 1	Caráter 4582: 0 --> 2
Caráter 105: 1 --> 0	Caráter 1312: 0 --> 3	Caráter 219: 0 --> 1	Caráter 4615: 0 --> 1
Caráter 137: 0 --> 3	Caráter 1321: 0 --> 2	Caráter 250: 0 --> 1	Caráter 4618: 3 --> 1
Caráter 153: 1 --> 0	Caráter 1367: 2 --> 0	Caráter 2796: 1 --> 3	Caráter 4621: 0 --> 3
Caráter 163: 3 --> 4	Caráter 1368: 3 --> 1	Caráter 2856: 2 --> 3	Caráter 4678: 3 --> 1
Caráter 171: 0 --> 1	Caráter 1379: 3 --> 0	Caráter 2988: 3 --> 1	Caráter 4690: 3 --> 1
Caráter 201: 0 --> 1	Caráter 1396: 1 --> 3	Caráter 3391: 0 --> 2	Caráter 4726: 0 --> 2
Caráter 202: 0 --> 1	Caráter 1399: 1 --> 3	Caráter 3459: 1 --> 3	Caráter 4762: 3 --> 1
Caráter 203: 1 --> 0	Caráter 1408: 3 --> 1	Caráter 3955: 3 --> 1	Caráter 4771: 0 --> 3
Caráter 204: 1 --> 0	Caráter 1423: 13 --> 0	Caráter 4588: 1 --> 3	Caráter 4786: 1 --> 3
Caráter 205: 1 --> 0	Caráter 1430: 1 --> 3	Caráter 4756: 3 --> 0	Caráter 4792: 3 --> 1
Caráter 214: 0 --> 1	Caráter 1452: 3 --> 1	Caráter 4957: 1 --> 3	Caráter 4828: 3 --> 1
Caráter 219: 1 --> 0	Caráter 1477: 3 --> 1	Caráter 4981: 1 --> 3	Caráter 4846: 1 --> 3
Caráter 264: 1 --> 2	Caráter 1489: 3 --> 1	<i>Belone euxini</i>:	Caráter 4903: 0 --> 2
Caráter 269: 1 --> 0	Caráter 1590: 0 --> 2	Caráter 124: 0 --> 1	Caráter 4954: 0 --> 2
Caráter 307: 1 --> 3	Caráter 1704: 3 --> 0	Caráter 163: 2 --> 3	Caráter 4957: 1 --> 3
Caráter 316: 1 --> 3	Caráter 1728: 0 --> 3	Caráter 208: 0 --> 1	Caráter 5047: 1 --> 3
Caráter 327: 3 --> 1	Caráter 1790: 1 --> 3	<i>Belone acus</i>:	
Caráter 351: 2 --> 1	Caráter 2374: 2 --> 1	Caráter 5: 0 --> 1	
Caráter 372: 3 --> 1	Caráter 2393: 1 --> 3	Caráter 61: 1 --> 0	
Caráter 383: 1 --> 3	Caráter 2518: 3 --> 1	<i>Belone svetovidovi</i>:	
Caráter 446: 3 --> 1	Caráter 2527: 1 --> 3	Caráter 115: 1 --> 0	
Caráter 461: 3 --> 1	Caráter 2592: 1 --> 3		<i>Belonion dibranchodon</i>:
Caráter 463: 0 --> 2	Caráter 2982: 1 --> 3		Caráter 1: 1 --> 0
Caráter 464: 3 --> 1	Caráter 3119: 2 --> 0		Caráter 31: 1 --> 0
Caráter 475: 0 --> 2	Caráter 3294: 2 --> 0		Caráter 39: 1 --> 0
			Caráter 146: 2 --> 1
			Caráter 181: 1 --> 2
			Caráter 2682: 1 --> 3
			Caráter 3444: 3 --> 1

Caráter 3667: 0 --> 2
Caráter 3703: 2 --> 0
Caráter 3949: 3 --> 0
Caráter 4089: 1 --> 3
Caráter 4129: 0 --> 3
Caráter 4194: 1 --> 3
Caráter 4263: 3 --> 0
Caráter 4266: 1 --> 3
Caráter 4288: 0 --> 2
Caráter 4291: 0 --> 3
Caráter 4301: 3 --> 0
Caráter 4350: 3 --> 2
Caráter 4351: 2 --> 0
Caráter 4352: 0 --> 1
Caráter 4354: 1 --> 0
Caráter 4391: 1 --> 3
Caráter 4490: 2 --> 0
Caráter 4528: 3 --> 1
Caráter 4546: 0 --> 2
Caráter 4556: 2 --> 0
Caráter 4591: 3 --> 1
Caráter 4601: 2 --> 0
Caráter 4651: 3 --> 1
Caráter 4663: 1 --> 3
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 4745: 2 --> 0
Caráter 4747: 0 --> 2
Caráter 4750: 3 --> 1
Caráter 4756: 3 --> 1
Caráter 4837: 3 --> 1
Caráter 4873: 0 --> 2
Caráter 4924: 1 --> 3
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4999: 3 --> 1

Belone capensis:

Caráter 16: 1 --> 0
Caráter 36: 0 --> 1
Caráter 102: 0 --> 1
Caráter 133: 0 --> 2
Caráter 137: 0 --> 3
Caráter 203: 0 --> 1
Caráter 207: 0 --> 1
Caráter 214: 1 --> 0
Caráter 3725: 2 --> 3
Caráter 3733: 2 --> 1
Caráter 3854: 2 --> 1
Caráter 3856: 0 --> 2
Caráter 4130: 0 --> 3
Caráter 4208: 0 --> 3
Caráter 4301: 3 --> 1
Caráter 4306: 3 --> 1
Caráter 4597: 1 --> 3
Caráter 4615: 0 --> 3
Caráter 4621: 0 --> 3
Caráter 4633: 0 --> 2
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4654: 0 --> 2
Caráter 4657: 1 --> 3
Caráter 4663: 1 --> 3
Caráter 4678: 1 --> 3
Caráter 4705: 0 --> 2

Caráter 4706: 1 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 0
Caráter 4795: 3 --> 1
Caráter 4864: 3 --> 1
Caráter 4915: 3 --> 1
Caráter 4918: 1 --> 3
Caráter 4927: 3 --> 1
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4975: 1 --> 3
Caráter 5017: 3 --> 0
Caráter 5020: 1 --> 3

Platybelone

annobonensis:

Caráter 68: 1 --> 2
Caráter 133: 1 --> 0
Caráter 163: 3 --> 2
Caráter 181: 0 --> 2

Platybelone argalus:

Caráter 61: 0 --> 1
Caráter 123: 0 --> 1
Caráter 137: 3 --> 0

Platybelone lovii:

Caráter 163: 3 --> 2

Platybelone platara:

Caráter 1: 1 --> 0
Caráter 200: 0 --> 1
Caráter 203: 1 --> 0

Platybelone platyura:

Caráter 3638: 1 --> 3
Caráter 4173: 0 --> 2
Caráter 4231: 3 --> 1
Caráter 4286: 0 --> 1
Caráter 4696: 3 --> 1
Caráter 4861: 1 --> 3
Caráter 4870: 3 --> 1

Platybelone pterura:

Sem autapomorfias

Platybelone trachura:

Caráter 4: 1 --> 0
Caráter 200: 0 --> 1

Potamorrhaphis

eigenmanni:

Caráter 62: 0 --> 1

Potamorrhaphis

MADEIRA:

Caráter 59: 0 --> 1
Caráter 2745: 1 --> 2
Caráter 3501: 2 --> 3
Caráter 3634: 2 --> 0
Caráter 4169: 1 --> 3
Caráter 4285: 2 --> 0
Caráter 4576: 1 --> 3
Caráter 4606: 1 --> 3
Caráter 4630: 3 --> 0

Caráter 4666: 1 --> 3
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4771: 0 --> 2
Caráter 4798: 3 --> 0
Caráter 4864: 1 --> 0
Caráter 4868: 3 --> 1
Caráter 4921: 3 --> 1
Caráter 4993: 2 --> 0
Caráter 5008: 0 --> 2

Potamorrhaphis

ARGENTINA:

Caráter 196: 1 --> 2

Potamorrhaphis

Amazonas:

Caráter 59: 0 --> 1
Caráter 61: 0 --> 1
Caráter 84: 0 --> 1
Caráter 182: 3 --> 1
Caráter 197: 1 --> 0
Caráter 4526: 0 --> 2
Caráter 4753: 0 --> 2
Caráter 4759: 1 --> 3
Caráter 4873: 3 --> 1
Caráter 4936: 1 --> 3
Caráter 4948: 1 --> 3
Caráter 4951: 1 --> 3
Caráter 4996: 3 --> 1
Caráter 5014: 1 --> 3

Potamorrhaphis

guianensis:

Caráter 38: 1 --> 0
Caráter 87: 1 --> 0
Caráter 123: 1 --> 0
Caráter 178: 3 --> 1
Caráter 182: 3 --> 1
Caráter 197: 1 --> 0

Potamorrhaphis

ORINOCO:

Caráter 38: 1 --> 0
Caráter 62: 1 --> 0
Caráter 157: 1 --> 0
Caráter 196: 1 --> 2
Caráter 2724: 1 --> 0
Caráter 2808: 2 --> 0
Caráter 3048: 2 --> 3
Caráter 3294: 2 --> 0
Caráter 3380: 2 --> 1
Caráter 3716: 1 --> 3
Caráter 4131: 0 --> 1
Caráter 4132: 3 --> 2
Caráter 4199: 3 --> 1
Caráter 4221: 1 --> 3
Caráter 4222: 1 --> 0
Caráter 4290: 3 --> 1
Caráter 4375: 0 --> 3
Caráter 4558: 1 --> 3
Caráter 4578: 3 --> 1
Caráter 4581: 1 --> 3
Caráter 4621: 0 --> 3

Caráter 4711: 1 --> 3
Caráter 4714: 1 --> 3
Caráter 4765: 0 --> 2
Caráter 4900: 0 --> 2
Caráter 4924: 1 --> 3

Potamorrhaphis

PERU:

Caráter 197: 1 --> 0
Caráter 4193: 1 --> 0
Caráter 4208: 0 --> 2
Caráter 4216: 1 --> 3
Caráter 4230: 2 --> 0
Caráter 4364: 3 --> 1

Potamorrhaphis

petersi:

Caráter 84: 1 --> 0
Caráter 175: 2 --> 3

Potamorrhaphis

yacuchensis:

Caráter 68: 1 --> 2

Pseudotylorus

angusticeps:

Caráter 124: 1 --> 0
Caráter 126: 1 --> 0
Caráter 163: 3 --> 2
Caráter 178: 3 --> 1
Caráter 4549: 0 --> 1
Caráter 4576: 1 --> 3
Caráter 4593: 1 --> 3
Caráter 4621: 0 --> 2
Caráter 4663: 1 --> 0
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4687: 1 --> 3
Caráter 4735: 0 --> 3
Caráter 4765: 0 --> 1
Caráter 4816: 0 --> 2
Caráter 4828: 3 --> 0
Caráter 4843: 1 --> 3
Caráter 4880: 3 --> 1
Caráter 4957: 1 --> 3
Caráter 4993: 3 --> 1
Caráter 5062: 1 --> 3

Pseudotylorus

Paraguai:

Caráter 32: 0 --> 1
Caráter 59: 0 --> 1
Caráter 157: 1 --> 0
Caráter 4526: 0 --> 3
Caráter 4528: 3 --> 1
Caráter 4597: 1 --> 3
Caráter 4609: 1 --> 3
Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 4726: 0 --> 2
Caráter 4741: 0 --> 2
Caráter 4756: 3 --> 0
Caráter 4768: 1 --> 3
Caráter 4810: 0 --> 2
Caráter 4909: 1 --> 3
Caráter 4972: 1 --> 2

Pseudotylorus

microps:

Caráter 62: 0 --> 1
Caráter 142: 1 --> 0
Caráter 157: 1 --> 0

Pseudotylosurus

Tocantins:

Caráter 32: 0 --> 1
Caráter 146: 2 --> 1
Caráter 175: 2 --> 3

Strongylura anastomella:

Caráter 3: 1 --> 0
Caráter 4: 0 --> 1
Caráter 15: 1 --> 2
Caráter 34: 1 --> 0
Caráter 43: 2 --> 0
Caráter 51: 0 --> 1
Caráter 63: 2 --> 1
Caráter 84: 0 --> 1
Caráter 141: 1 --> 0
Caráter 208: 1 --> 0
Caráter 210: 1 --> 0
Caráter 3508: 0 --> 2
Caráter 3514: 0 --> 3
Caráter 3523: 3 --> 1
Caráter 3526: 0 --> 2
Caráter 3536: 3 --> 1
Caráter 3541: 2 --> 3
Caráter 3561: 3 --> 0
Caráter 3572: 0 --> 3
Caráter 3585: 3 --> 2
Caráter 3607: 2 --> 1
Caráter 3608: 1 --> 0
Caráter 3628: 3 --> 1
Caráter 3631: 2 --> 0
Caráter 3634: 2 --> 1
Caráter 3637: 1 --> 3
Caráter 3641: 0 --> 2
Caráter 3643: 1 --> 3
Caráter 3649: 3 --> 1
Caráter 3700: 2 --> 0
Caráter 3703: 2 --> 3
Caráter 3712: 3 --> 1
Caráter 3724: 0 --> 1
Caráter 3730: 2 --> 0
Caráter 3739: 2 --> 1
Caráter 3749: 0 --> 3
Caráter 3757: 0 --> 2
Caráter 3766: 3 --> 1
Caráter 3808: 3 --> 1
Caráter 3814: 3 --> 1
Caráter 3817: 3 --> 1
Caráter 3820: 1 --> 3
Caráter 3826: 0 --> 2
Caráter 3829: 1 --> 2
Caráter 3847: 3 --> 2
Caráter 3850: 0 --> 2
Caráter 3853: 0 --> 2
Caráter 3859: 0 --> 2
Caráter 3868: 3 --> 1
Caráter 3871: 0 --> 2
Caráter 3895: 3 --> 2
Caráter 3922: 0 --> 2

Caráter 3949: 3 --> 1
Caráter 3950: 3 --> 1
Caráter 3959: 3 --> 1
Caráter 3961: 0 --> 2
Caráter 3967: 3 --> 1
Caráter 3985: 3 --> 1
Caráter 4022: 1 --> 3
Caráter 4043: 0 --> 2
Caráter 4108: 3 --> 1
Caráter 4257: 2 --> 0
Caráter 4319: 1 --> 3
Caráter 4361: 0 --> 3
Caráter 4549: 0 --> 1
Caráter 4567: 1 --> 3
Caráter 4597: 3 --> 0
Caráter 4642: 0 --> 3
Caráter 4645: 1 --> 3
Caráter 4672: 1 --> 3
Caráter 4678: 1 --> 3
Caráter 4690: 3 --> 1
Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 4702: 0 --> 2
Caráter 4900: 2 --> 0
Caráter 4912: 0 --> 3
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4987: 3 --> 0
Caráter 4991: 1 --> 3
Caráter 4993: 0 --> 2
Caráter 4999: 1 --> 3
Caráter 5002: 1 --> 3
Caráter 5023: 1 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 2
Caráter 5062: 1 --> 3
Caráter 5065: 1 --> 3

Strongylura exilis:

Caráter 32: 0 --> 1
Caráter 68: 0 --> 1
Caráter 105: 1 --> 0
Caráter 146: 2 --> 1
Caráter 160: 1 --> 2
Caráter 264: 1 --> 3
Caráter 547: 3 --> 1
Caráter 558: 2 --> 0
Caráter 575: 0 --> 2
Caráter 582: 3 --> 1
Caráter 686: 3 --> 1
Caráter 710: 0 --> 3
Caráter 740: 1 --> 3
Caráter 752: 3 --> 1
Caráter 756: 2 --> 0
Caráter 761: 1 --> 3
Caráter 781: 0 --> 3
Caráter 844: 3 --> 2
Caráter 847: 1 --> 3
Caráter 925: 0 --> 2
Caráter 979: 3 --> 1
Caráter 1016: 1 --> 3
Caráter 1045: 3 --> 1
Caráter 1066: 3 --> 1
Caráter 1121: 3 --> 1
Caráter 1126: 0 --> 3
Caráter 1243: 3 --> 1

Caráter 1249: 0 --> 1
Caráter 1297: 0 --> 2
Caráter 1303: 1 --> 3
Caráter 1327: 0 --> 3
Caráter 1330: 01 --> 3
Caráter 1351: 3 --> 1
Caráter 1381: 3 --> 1
Caráter 1382: 2 --> 0
Caráter 1390: 3 --> 1
Caráter 1399: 0 --> 2
Caráter 1417: 3 --> 1
Caráter 1471: 3 --> 1
Caráter 2047: 2 --> 0
Caráter 2082: 2 --> 0
Caráter 2207: 3 --> 2
Caráter 2377: 1 --> 3
Caráter 2566: 2 --> 0
Caráter 2600: 0 --> 2
Caráter 2922: 3 --> 1
Caráter 2961: 2 --> 1
Caráter 3123: 1 --> 3
Caráter 4133: 1 --> 3
Caráter 4164: 2 --> 0
Caráter 4174: 1 --> 3
Caráter 4178: 1 --> 3
Caráter 4188: 3 --> 1
Caráter 4209: 3 --> 1
Caráter 4226: 3 --> 1
Caráter 4230: 2 --> 0
Caráter 4240: 1 --> 3
Caráter 4266: 1 --> 3
Caráter 4335: 0 --> 2
Caráter 4361: 0 --> 3
Caráter 4588: 1 --> 3
Caráter 4591: 3 --> 1
Caráter 4618: 3 --> 1
Caráter 4630: 3 --> 1
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4657: 1 --> 3
Caráter 4660: 3 --> 1
Caráter 4678: 3 --> 1
Caráter 4750: 0 --> 1
Caráter 4762: 0 --> 2
Caráter 4768: 0 --> 2
Caráter 4771: 0 --> 3
Caráter 4777: 0 --> 2
Caráter 4804: 0 --> 3
Caráter 4879: 1 --> 3
Caráter 4900: 2 --> 0
Caráter 4963: 3 --> 1
Caráter 4980: 2 --> 1
Caráter 4982: 0 --> 3
Caráter 4987: 0 --> 3
Caráter 4996: 3 --> 1
Caráter 5029: 3 --> 1
Caráter 5059: 0 --> 2
Caráter 5062: 1 --> 3

Strongylura fluviatilis:

Caráter 46: 0 --> 1
Caráter 137: 0 --> 1
Caráter 258: 0 --> 2
Caráter 289: 1 --> 3

Caráter 291: 1 --> 3
Caráter 318: 0 --> 3
Caráter 416: 3 --> 1
Caráter 417: 3 --> 0
Caráter 476: 0 --> 2
Caráter 512: 1 --> 3
Caráter 545: 0 --> 2
Caráter 548: 1 --> 3
Caráter 552: 2 --> 0
Caráter 553: 3 --> 0
Caráter 567: 0 --> 2
Caráter 581: 3 --> 1
Caráter 674: 0 --> 2
Caráter 675: 1 --> 2
Caráter 677: 0 --> 2
Caráter 752: 3 --> 1
Caráter 761: 1 --> 3
Caráter 763: 1 --> 3
Caráter 793: 1 --> 3
Caráter 803: 3 --> 1
Caráter 836: 0 --> 2
Caráter 838: 1 --> 3
Caráter 890: 3 --> 1
Caráter 904: 1 --> 3
Caráter 922: 3 --> 1
Caráter 924: 0 --> 2
Caráter 970: 1 --> 3
Caráter 988: 3 --> 1
Caráter 1072: 1 --> 3
Caráter 1073: 1 --> 3
Caráter 1078: 3 --> 1
Caráter 1108: 0 --> 1
Caráter 1183: 3 --> 0
Caráter 1204: 3 --> 1
Caráter 1219: 3 --> 1
Caráter 1246: 0 --> 3
Caráter 1273: 1 --> 3
Caráter 1295: 3 --> 1
Caráter 1319: 1 --> 3
Caráter 1342: 3 --> 1
Caráter 1351: 3 --> 1
Caráter 1354: 1 --> 3
Caráter 1369: 1 --> 3
Caráter 1387: 1 --> 3
Caráter 1435: 3 --> 1
Caráter 1468: 0 --> 2
Caráter 1489: 3 --> 1
Caráter 1492: 1 --> 3
Caráter 1537: 1 --> 2
Caráter 1555: 3 --> 1
Caráter 1941: 0 --> 1
Caráter 1958: 0 --> 1
Caráter 2100: 1 --> 0
Caráter 2528: 0 --> 1
Caráter 2564: 2 --> 0
Caráter 2568: 3 --> 2
Caráter 2769: 0 --> 2
Caráter 3520: 1 --> 3
Caráter 4057: 3 --> 1
Caráter 4090: 3 --> 1
Caráter 4108: 3 --> 1
Caráter 4172: 2 --> 0
Caráter 4198: 1 --> 3

Caráter 4199: 1 --> 0
Caráter 4226: 3 --> 0
Caráter 4235: 3 --> 0
Caráter 4262: 2 --> 0
Caráter 4274: 1 --> 3
Caráter 4291: 2 --> 0
Caráter 4325: 2 --> 0
Caráter 4337: 3 --> 1
Caráter 4367: 3 --> 1
Caráter 4375: 0 --> 2
Caráter 4392: 0 --> 3
Caráter 4434: 3 --> 2
Caráter 4537: 1 --> 3
Caráter 4552: 3 --> 1
Caráter 4558: 1 --> 3
Caráter 4570: 1 --> 3
Caráter 4630: 3 --> 1
Caráter 4654: 0 --> 2
Caráter 4666: 1 --> 0
Caráter 4684: 3 --> 1
Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 4724: 3 --> 1
Caráter 4750: 3 --> 2
Caráter 4760: 1 --> 3
Caráter 4765: 0 --> 2
Caráter 4801: 3 --> 1
Caráter 4810: 0 --> 2
Caráter 4837: 3 --> 0
Caráter 4879: 1 --> 3
Caráter 4912: 3 --> 0
Caráter 4951: 1 --> 3
Caráter 4960: 0 --> 3
Caráter 4964: 0 --> 2
Caráter 4966: 3 --> 0
Caráter 4978: 1 --> 3
Caráter 4987: 0 --> 1
Caráter 4990: 1 --> 3
Caráter 5014: 1 --> 0
Caráter 5032: 3 --> 1
Caráter 5041: 3 --> 0
Caráter 5050: 3 --> 1

Strongylura hubbsi:

Caráter 4: 1 --> 0
Caráter 57: 1 --> 0
Caráter 137: 0 --> 1
Caráter 163: 3 --> 2
Caráter 316: 1 --> 0
Caráter 416: 3 --> 0
Caráter 417: 3 --> 0
Caráter 418: 3 --> 1
Caráter 548: 1 --> 0
Caráter 559: 0 --> 2
Caráter 567: 0 --> 1
Caráter 674: 0 --> 2
Caráter 687: 0 --> 2
Caráter 722: 0 --> 2
Caráter 762: 0 --> 3
Caráter 764: 3 --> 1
Caráter 791: 1 --> 3
Caráter 793: 1 --> 0
Caráter 814: 1 --> 3
Caráter 841: 3 --> 1

Caráter 895: 13 --> 0
Caráter 922: 3 --> 1
Caráter 924: 0 --> 2
Caráter 973: 0 --> 2
Caráter 979: 3 --> 0
Caráter 980: 0 --> 2
Caráter 982: 3 --> 2
Caráter 988: 3 --> 1
Caráter 1010: 3 --> 1
Caráter 1012: 0 --> 2
Caráter 1015: 1 --> 3
Caráter 1024: 0 --> 2
Caráter 1036: 1 --> 3
Caráter 1037: 1 --> 3
Caráter 1039: 3 --> 0
Caráter 1069: 3 --> 1
Caráter 1075: 0 --> 2
Caráter 1082: 1 --> 3
Caráter 1087: 3 --> 1
Caráter 1120: 0 --> 2
Caráter 1147: 0 --> 3
Caráter 1153: 3 --> 1
Caráter 1157: 3 --> 1
Caráter 1159: 0 --> 2
Caráter 1214: 3 --> 1
Caráter 1219: 3 --> 1
Caráter 1237: 3 --> 2
Caráter 1264: 0 --> 2
Caráter 1270: 3 --> 1
Caráter 1273: 1 --> 3
Caráter 1309: 3 --> 0
Caráter 1312: 0 --> 1
Caráter 1318: 3 --> 1
Caráter 1354: 1 --> 0
Caráter 1360: 1 --> 3
Caráter 1361: 2 --> 0
Caráter 1378: 0 --> 3
Caráter 1390: 3 --> 0
Caráter 1392: 3 --> 1
Caráter 1393: 0 --> 3
Caráter 1410: 3 --> 1
Caráter 1411: 3 --> 1
Caráter 1456: 3 --> 1
Caráter 1465: 3 --> 1
Caráter 1477: 3 --> 1
Caráter 1733: 1 --> 0
Caráter 1844: 3 --> 0
Caráter 1884: 1 --> 2
Caráter 1953: 3 --> 0
Caráter 2583: 2 --> 0
Caráter 2586: 1 --> 3
Caráter 2958: 1 --> 3
Caráter 3096: 3 --> 2
Caráter 3722: 2 --> 1
Caráter 3724: 0 --> 2
Caráter 3973: 1 --> 3
Caráter 4098: 2 --> 0
Caráter 4129: 0 --> 2
Caráter 4130: 0 --> 3
Caráter 4186: 0 --> 2
Caráter 4237: 3 --> 1
Caráter 4238: 2 --> 0
Caráter 4252: 1 --> 3

Caráter 4262: 2 --> 0
Caráter 4274: 1 --> 3
Caráter 4301: 3 --> 1
Caráter 4357: 0 --> 1
Caráter 4379: 1 --> 3
Caráter 4534: 0 --> 2
Caráter 4543: 0 --> 2
Caráter 4552: 3 --> 1
Caráter 4603: 1 --> 3
Caráter 4606: 3 --> 1
Caráter 4639: 3 --> 1
Caráter 4642: 0 --> 2
Caráter 4699: 0 --> 2
Caráter 4717: 3 --> 1
Caráter 4747: 0 --> 1
Caráter 4756: 3 --> 1
Caráter 4762: 0 --> 1
Caráter 4789: 0 --> 2
Caráter 4798: 3 --> 1
Caráter 4828: 3 --> 1
Caráter 4837: 3 --> 0
Caráter 4849: 3 --> 0
Caráter 4861: 1 --> 3
Caráter 4873: 0 --> 3
Caráter 4915: 3 --> 1
Caráter 4924: 1 --> 3
Caráter 4930: 1 --> 3
Caráter 5014: 1 --> 3
Caráter 5026: 1 --> 0
Caráter 5032: 3 --> 1
Caráter 5050: 3 --> 1

Strongylura incisa:

Caráter 47: 1 --> 0
Caráter 63: 2 --> 0
Caráter 116: 1 --> 2
Caráter 188: 0 --> 1
Caráter 223: 1 --> 0
Caráter 242: 1 --> 0
Caráter 2600: 0 --> 2
Caráter 2640: 1 --> 3
Caráter 2722: 0 --> 2
Caráter 2903: 2 --> 0
Caráter 2928: 1 --> 3
Caráter 2961: 2 --> 1
Caráter 3030: 3 --> 1
Caráter 3171: 0 --> 2
Caráter 3237: 3 --> 1
Caráter 3435: 3 --> 1
Caráter 3748: 3 --> 1
Caráter 3769: 1 --> 3
Caráter 3781: 1 --> 3
Caráter 3796: 1 --> 3
Caráter 4108: 3 --> 1
Caráter 4125: 2 --> 0
Caráter 4175: 2 --> 0
Caráter 4201: 0 --> 3
Caráter 4362: 0 --> 3
Caráter 4376: 3 --> 1
Caráter 4445: 0 --> 2
Caráter 4540: 0 --> 3
Caráter 4600: 0 --> 1
Caráter 4621: 0 --> 1

Caráter 4651: 1 --> 3
Caráter 4660: 1 --> 0
Caráter 4699: 0 --> 3
Caráter 4705: 0 --> 1
Caráter 4711: 1 --> 3
Caráter 4717: 0 --> 1
Caráter 4747: 0 --> 3
Caráter 4754: 0 --> 2
Caráter 4756: 1 --> 3
Caráter 4768: 0 --> 3
Caráter 4777: 0 --> 2
Caráter 4786: 3 --> 1
Caráter 4801: 1 --> 3
Caráter 4816: 0 --> 2
Caráter 4828: 3 --> 0
Caráter 4861: 1 --> 3
Caráter 4864: 1 --> 0
Caráter 4870: 3 --> 1
Caráter 4882: 0 --> 1
Caráter 4900: 2 --> 3
Caráter 4909: 1 --> 3
Caráter 4912: 0 --> 3
Caráter 4945: 1 --> 3
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4987: 3 --> 0
Caráter 4991: 1 --> 3
Caráter 5041: 0 --> 1
Caráter 5059: 0 --> 1
Caráter 5062: 1 --> 3

Strongylura krefftii:

Caráter 5: 1 --> 0
Caráter 117: 1 --> 3
Caráter 181: 0 --> 2
Caráter 182: 1 --> 2
Caráter 194: 1 --> 0
Caráter 241: 0 --> 1
Caráter 248: 0 --> 1
Caráter 2832: 0 --> 2
Caráter 2979: 2 --> 1
Caráter 3186: 2 --> 0
Caráter 3401: 1 --> 2
Caráter 3580: 2 --> 0
Caráter 3583: 2 --> 0
Caráter 3590: 2 --> 0
Caráter 3778: 2 --> 0
Caráter 4062: 3 --> 1
Caráter 4130: 0 --> 3
Caráter 4131: 0 --> 3
Caráter 4219: 2 --> 0
Caráter 4221: 0 --> 3
Caráter 4233: 3 --> 1
Caráter 4269: 0 --> 2
Caráter 4339: 3 --> 1
Caráter 4356: 0 --> 2
Caráter 4555: 3 --> 1
Caráter 4618: 3 --> 1
Caráter 4624: 1 --> 3
Caráter 4690: 3 --> 1
Caráter 4696: 3 --> 1
Caráter 4708: 3 --> 1
Caráter 4723: 1 --> 3
Caráter 4724: 1 --> 3

Caráter 4771: 0 --> 1
Caráter 4831: 0 --> 1
Caráter 4837: 3 --> 1
Caráter 4852: 0 --> 1
Caráter 4876: 1 --> 3
Caráter 4885: 1 --> 0
Caráter 4894: 1 --> 3
Caráter 4915: 3 --> 1
Caráter 4918: 1 --> 3
Caráter 4921: 1 --> 3
Caráter 4972: 0 --> 3
Caráter 4993: 0 --> 1
Caráter 4996: 3 --> 1
Caráter 5002: 1 --> 0
Caráter 5005: 1 --> 3
Caráter 5014: 1 --> 0
Caráter 5017: 1 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 3

Strongylura ferox:

Caráter 27: 0 --> 1
Caráter 105: 1 --> 0
Caráter 142: 3 --> 0
Caráter 182: 1 --> 2

Strongylura leiura:

Caráter 230: 0 --> 1
Caráter 244: 0 --> 1

Strongylura marina:

Caráter 1: 1 --> 0
Caráter 202: 0 --> 1
Caráter 337: 3 --> 1
Caráter 442: 0 --> 1
Caráter 451: 3 --> 1
Caráter 510: 1 --> 3
Caráter 567: 0 --> 1
Caráter 612: 0 --> 3
Caráter 631: 1 --> 3
Caráter 674: 0 --> 2
Caráter 725: 3 --> 1
Caráter 728: 3 --> 1
Caráter 734: 3 --> 1
Caráter 757: 1 --> 2
Caráter 768: 1 --> 0
Caráter 781: 0 --> 2
Caráter 782: 1 --> 3
Caráter 789: 0 --> 2
Caráter 790: 0 --> 2
Caráter 815: 1 --> 3
Caráter 820: 1 --> 3
Caráter 821: 1 --> 3
Caráter 831: 1 --> 3
Caráter 853: 1 --> 3
Caráter 884: 2 --> 0
Caráter 888: 1 --> 3
Caráter 922: 3 --> 1
Caráter 941: 3 --> 1
Caráter 946: 3 --> 1
Caráter 955: 0 --> 2
Caráter 956: 0 --> 2
Caráter 957: 1 --> 3
Caráter 964: 3 --> 1

Caráter 1000: 3 --> 1
Caráter 1010: 3 --> 1
Caráter 1018: 0 --> 1
Caráter 1039: 3 --> 1
Caráter 1051: 0 --> 1
Caráter 1058: 0 --> 2
Caráter 1069: 3 --> 1
Caráter 1072: 1 --> 0
Caráter 1087: 3 --> 1
Caráter 1111: 0 --> 3
Caráter 1126: 0 --> 2
Caráter 1136: 0 --> 2
Caráter 1192: 1 --> 3
Caráter 1249: 0 --> 3
Caráter 1288: 0 --> 1
Caráter 1303: 1 --> 0
Caráter 1333: 1 --> 3
Caráter 1346: 1 --> 3
Caráter 1354: 1 --> 3
Caráter 1360: 1 --> 3
Caráter 1366: 3 --> 1
Caráter 1369: 1 --> 3
Caráter 1378: 0 --> 3
Caráter 1389: 1 --> 3
Caráter 1391: 2 --> 0
Caráter 1392: 3 --> 1
Caráter 1410: 3 --> 1
Caráter 1421: 1 --> 3
Caráter 1447: 0 --> 1
Caráter 1501: 0 --> 2
Caráter 1504: 1 --> 3
Caráter 1814: 3 --> 0
Caráter 2040: 3 --> 1
Caráter 2325: 2 --> 0
Caráter 2470: 0 --> 2
Caráter 4022: 1 --> 3
Caráter 4133: 1 --> 0
Caráter 4166: 1 --> 3
Caráter 4168: 0 --> 2
Caráter 4186: 0 --> 3
Caráter 4233: 1 --> 2
Caráter 4357: 0 --> 3
Caráter 4361: 0 --> 1
Caráter 4390: 1 --> 3
Caráter 4427: 0 --> 1
Caráter 4488: 1 --> 3
Caráter 4531: 1 --> 3
Caráter 4546: 0 --> 2
Caráter 4603: 1 --> 3
Caráter 4621: 0 --> 3
Caráter 4663: 1 --> 3
Caráter 4672: 1 --> 3
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 1
Caráter 4714: 3 --> 1
Caráter 4717: 3 --> 1
Caráter 4745: 2 --> 0
Caráter 4747: 0 --> 3
Caráter 4750: 0 --> 2
Caráter 4753: 0 --> 3
Caráter 4757: 1 --> 3
Caráter 4759: 3 --> 0

Caráter 4760: 1 --> 3
Caráter 4801: 3 --> 1
Caráter 4804: 0 --> 1
Caráter 4828: 3 --> 0
Caráter 4837: 3 --> 1
Caráter 4855: 3 --> 1
Caráter 4873: 0 --> 3
Caráter 4888: 0 --> 2
Caráter 4891: 0 --> 2
Caráter 4900: 2 --> 1
Caráter 4915: 3 --> 1
Caráter 4948: 1 --> 3
Caráter 4954: 3 --> 1
Caráter 4960: 0 --> 2
Caráter 4964: 0 --> 2
Caráter 4981: 1 --> 3
Caráter 4991: 1 --> 3
Caráter 5009: 0 --> 2
Caráter 5047: 0 --> 2

Strongylura cf marina:

Caráter 14: 0 --> 1
Caráter 57: 1 --> 2
Caráter 186: 0 --> 1
Caráter 288: 1 --> 3
Caráter 315: 1 --> 3
Caráter 563: 0 --> 2
Caráter 644: 2 --> 0
Caráter 677: 0 --> 2
Caráter 687: 0 --> 2
Caráter 695: 0 --> 2
Caráter 699: 2 --> 0
Caráter 700: 1 --> 3
Caráter 703: 3 --> 1
Caráter 737: 3 --> 1
Caráter 738: 0 --> 1
Caráter 770: 3 --> 1
Caráter 791: 1 --> 3
Caráter 792: 0 --> 2
Caráter 793: 1 --> 3
Caráter 801: 0 --> 2
Caráter 862: 0 --> 3
Caráter 928: 1 --> 3
Caráter 931: 1 --> 3
Caráter 932: 1 --> 3
Caráter 940: 0 --> 2
Caráter 968: 0 --> 2
Caráter 976: 3 --> 1
Caráter 991: 0 --> 2
Caráter 1017: 1 --> 0
Caráter 1019: 2 --> 0
Caráter 1024: 0 --> 2
Caráter 1052: 3 --> 1
Caráter 1078: 3 --> 1
Caráter 1096: 0 --> 3
Caráter 1099: 1 --> 3
Caráter 1156: 0 --> 2
Caráter 1168: 0 --> 3
Caráter 1197: 0 --> 2
Caráter 1222: 0 --> 2
Caráter 1237: 3 --> 0
Caráter 1250: 1 --> 3
Caráter 1295: 3 --> 1

Caráter 1300: 3 --> 1
Caráter 1312: 0 --> 1
Caráter 1374: 3 --> 1
Caráter 1409: 0 --> 2
Caráter 1417: 3 --> 0
Caráter 1423: 3 --> 1
Caráter 1430: 1 --> 3
Caráter 1468: 0 --> 3
Caráter 1582: 3 --> 2
Caráter 1645: 2 --> 0
Caráter 2452: 1 --> 3
Caráter 4087: 3 --> 1
Caráter 4132: 1 --> 0
Caráter 4196: 0 --> 2
Caráter 4201: 0 --> 3
Caráter 4286: 0 --> 3
Caráter 4326: 0 --> 2
Caráter 4549: 0 --> 2
Caráter 4552: 3 --> 1
Caráter 4567: 1 --> 3
Caráter 4651: 3 --> 1
Caráter 4690: 3 --> 0
Caráter 4699: 0 --> 3
Caráter 4705: 1 --> 0
Caráter 4724: 3 --> 1
Caráter 4744: 3 --> 1
Caráter 4819: 0 --> 3
Caráter 4822: 1 --> 3
Caráter 4867: 3 --> 1
Caráter 4868: 0 --> 2
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4903: 2 --> 0
Caráter 4909: 1 --> 3
Caráter 4930: 1 --> 3
Caráter 4951: 1 --> 3
Caráter 4999: 1 --> 3
Caráter 5005: 3 --> 1
Caráter 5008: 0 --> 2
Caráter 5010: 1 --> 3
Caráter 5014: 1 --> 3
Caráter 5023: 1 --> 3

Strongylura forsythia:

Caráter 59: 0 --> 1
Caráter 155: 3 --> 2
Caráter 181: 0 --> 2
Caráter 212: 0 --> 1
Caráter 475: 0 --> 2
Caráter 3754: 2 --> 3
Caráter 4597: 1 --> 3
Caráter 5041: 3 --> 1

Strongylura notata:

Caráter 117: 1 --> 3
Caráter 474: 0 --> 2
Caráter 625: 1 --> 0
Caráter 2754: 1 --> 3
Caráter 4540: 1 --> 3

Strongylura scapularis:

Caráter 47: 0 --> 1
Caráter 148: 0 --> 1
Caráter 165: 0 --> 1

Caráter 269: 1 --> 0	Caráter 1372: 3 --> 0	Caráter 4564: 1 --> 3	Caráter 1105: 3 --> 1
Caráter 280: 3 --> 1	Caráter 1373: 0 --> 2	Caráter 4582: 0 --> 3	Caráter 1114: 3 --> 1
Caráter 283: 3 --> 0	Caráter 1378: 0 --> 2	Caráter 4597: 1 --> 3	Caráter 1157: 3 --> 1
Caráter 290: 1 --> 0	Caráter 1388: 0 --> 2	Caráter 4600: 0 --> 2	Caráter 1159: 0 --> 2
Caráter 316: 1 --> 3	Caráter 1389: 1 --> 3	Caráter 4603: 1 --> 3	Caráter 1195: 1 --> 3
Caráter 337: 3 --> 1	Caráter 1391: 2 --> 0	Caráter 4615: 3 --> 1	Caráter 1264: 0 --> 2
Caráter 415: 0 --> 3	Caráter 1403: 0 --> 2	Caráter 4633: 0 --> 2	Caráter 1378: 0 --> 2
Caráter 462: 3 --> 1	Caráter 1420: 3 --> 1	Caráter 4634: 1 --> 3	Caráter 1393: 0 --> 2
Caráter 469: 0 --> 2	Caráter 1432: 0 --> 2	Caráter 4636: 3 --> 0	Caráter 1396: 1 --> 3
Caráter 484: 0 --> 2	Caráter 1444: 1 --> 2	Caráter 4648: 0 --> 2	Caráter 1480: 3 --> 1
Caráter 487: 3 --> 0	Caráter 1447: 0 --> 2	Caráter 4660: 3 --> 1	Caráter 1521: 0 --> 2
Caráter 489: 0 --> 2	Caráter 1453: 0 --> 2	Caráter 4669: 1 --> 3	Caráter 1671: 0 --> 3
Caráter 510: 1 --> 3	Caráter 1481: 1 --> 0	Caráter 4678: 3 --> 1	Caráter 1732: 2 --> 0
Caráter 640: 0 --> 2	Caráter 1483: 0 --> 3	Caráter 4682: 0 --> 1	Caráter 2093: 1 --> 2
Caráter 644: 2 --> 0	Caráter 1504: 1 --> 3	Caráter 4696: 3 --> 1	Caráter 2241: 0 --> 2
Caráter 647: 1 --> 3	Caráter 1583: 0 --> 2	Caráter 4699: 0 --> 3	Caráter 3547: 3 --> 1
Caráter 680: 1 --> 3	Caráter 1612: 0 --> 2	Caráter 4706: 1 --> 0	Caráter 3842: 1 --> 3
Caráter 683: 1 --> 3	Caráter 1858: 3 --> 1	Caráter 4717: 3 --> 0	Caráter 4203: 0 --> 2
Caráter 699: 2 --> 0	Caráter 2080: 0 --> 2	Caráter 4732: 0 --> 2	Caráter 4372: 1 --> 0
Caráter 703: 3 --> 1	Caráter 2238: 2 --> 0	Caráter 4734: 0 --> 2	Caráter 4431: 1 --> 3
Caráter 719: 0 --> 2	Caráter 2243: 0 --> 2	Caráter 4735: 0 --> 3	Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 722: 0 --> 2	Caráter 2321: 3 --> 0	Caráter 4736: 0 --> 2	Caráter 4618: 3 --> 1
Caráter 728: 3 --> 1	Caráter 2565: 2 --> 3	Caráter 4743: 0 --> 1	Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 795: 2 --> 0	Caráter 2694: 1 --> 0	Caráter 4757: 1 --> 3	Caráter 4717: 3 --> 1
Caráter 818: 0 --> 2	Caráter 2847: 0 --> 2	Caráter 4759: 1 --> 0	Caráter 4735: 0 --> 2
Caráter 832: 0 --> 1	Caráter 3042: 1 --> 3	Caráter 4771: 0 --> 2	Caráter 4972: 1 --> 3
Caráter 841: 3 --> 1	Caráter 3072: 1 --> 3	Caráter 4775: 0 --> 2	Caráter 4990: 1 --> 3
Caráter 862: 0 --> 3	Caráter 3177: 0 --> 3	Caráter 4777: 0 --> 3	Caráter 5014: 1 --> 3
Caráter 869: 0 --> 3	Caráter 3229: 2 --> 0	Caráter 4787: 2 --> 0	Caráter 5044: 1 --> 3
Caráter 892: 0 --> 2	Caráter 3278: 1 --> 3	Caráter 4789: 0 --> 3	
Caráter 913: 1 --> 3	Caráter 3327: 1 --> 3	Caráter 4798: 3 --> 1	<i>Strongylura strongylura:</i>
Caráter 914: 1 --> 3	Caráter 3381: 2 --> 0	Caráter 4813: 0 --> 2	Caráter 117: 1 --> 3
Caráter 937: 0 --> 2	Caráter 3589: 1 --> 3	Caráter 4819: 0 --> 2	Caráter 133: 2 --> 0
Caráter 949: 3 --> 1	Caráter 3634: 2 --> 0	Caráter 4861: 1 --> 3	Caráter 157: 1 --> 0
Caráter 952: 1 --> 3	Caráter 3697: 2 --> 0	Caráter 4870: 3 --> 1	Caráter 160: 1 --> 2
Caráter 964: 3 --> 1	Caráter 3733: 2 --> 0	Caráter 4873: 0 --> 3	Caráter 223: 1 --> 0
Caráter 968: 0 --> 2	Caráter 3745: 2 --> 0	Caráter 4886: 1 --> 2	Caráter 241: 0 --> 1
Caráter 984: 2 --> 0	Caráter 3998: 3 --> 0	Caráter 4888: 0 --> 2	Caráter 2541: 2 --> 1
Caráter 997: 0 --> 2	Caráter 4000: 1 --> 0	Caráter 4924: 1 --> 3	Caráter 2568: 3 --> 2
Caráter 1000: 3 --> 0	Caráter 4001: 3 --> 0	Caráter 4929: 1 --> 2	Caráter 2590: 3 --> 0
Caráter 1012: 0 --> 2	Caráter 4002: 3 --> 0	Caráter 4955: 3 --> 0	Caráter 2601: 1 --> 0
Caráter 1013: 1 --> 2	Caráter 4004: 2 --> 0	Caráter 4957: 1 --> 3	Caráter 2661: 1 --> 3
Caráter 1030: 1 --> 3	Caráter 4043: 0 --> 2	Caráter 4963: 3 --> 1	Caráter 2685: 1 --> 3
Caráter 1063: 3 --> 1	Caráter 4061: 0 --> 3	Caráter 4967: 0 --> 2	Caráter 2691: 1 --> 3
Caráter 1066: 3 --> 1	Caráter 4062: 3 --> 2	Caráter 4979: 0 --> 2	Caráter 2694: 1 --> 2
Caráter 1075: 0 --> 2	Caráter 4075: 0 --> 2	Caráter 4980: 2 --> 1	Caráter 2734: 1 --> 3
Caráter 1087: 3 --> 0	Caráter 4117: 0 --> 2	Caráter 4982: 0 --> 2	Caráter 2787: 2 --> 0
Caráter 1099: 1 --> 3	Caráter 4121: 2 --> 1	Caráter 4985: 2 --> 0	Caráter 2817: 3 --> 2
Caráter 1135: 0 --> 2	Caráter 4122: 1 --> 2	Caráter 4986: 3 --> 1	Caráter 2898: 3 --> 2
Caráter 1174: 0 --> 2	Caráter 4133: 1 --> 0	Caráter 5010: 1 --> 0	Caráter 2931: 3 --> 1
Caráter 1192: 1 --> 0	Caráter 4166: 1 --> 3	Caráter 5042: 2 --> 0	Caráter 2937: 3 --> 1
Caráter 1195: 1 --> 3	Caráter 4167: 0 --> 3	Caráter 5047: 1 --> 3	Caráter 2997: 3 --> 2
Caráter 1222: 0 --> 2	Caráter 4185: 3 --> 0		Caráter 2998: 3 --> 1
Caráter 1228: 0 --> 3	Caráter 4197: 0 --> 1	<i>Strongylura senegalensis:</i>	Caráter 3024: 1 --> 3
Caráter 1231: 1 --> 3	Caráter 4221: 3 --> 1	Caráter 279: 0 --> 2	Caráter 3066: 1 --> 3
Caráter 1234: 1 --> 3	Caráter 4231: 3 --> 1	Caráter 548: 1 --> 3	Caráter 3118: 1 --> 3
Caráter 1247: 2 --> 0	Caráter 4289: 2 --> 0	Caráter 677: 0 --> 2	Caráter 3119: 2 --> 1
Caráter 1303: 1 --> 3	Caráter 4301: 3 --> 0	Caráter 720: 3 --> 1	Caráter 3196: 0 --> 2
Caráter 1315: 3 --> 1	Caráter 4357: 0 --> 2	Caráter 764: 0 --> 2	Caráter 3206: 1 --> 3
Caráter 1360: 1 --> 3	Caráter 4377: 2 --> 0	Caráter 821: 1 --> 3	Caráter 3237: 3 --> 1
Caráter 1361: 2 --> 0	Caráter 4425: 1 --> 3	Caráter 880: 1 --> 3	Caráter 3282: 1 --> 3
Caráter 1367: 2 --> 0	Caráter 4481: 0 --> 2	Caráter 958: 3 --> 1	Caráter 3324: 2 --> 0
Caráter 1370: 1 --> 3	Caráter 4549: 0 --> 3	Caráter 976: 3 --> 1	Caráter 3384: 0 --> 2

Caráter 3431: 1 --> 2
Caráter 3547: 3 --> 1
Caráter 3565: 1 --> 3
Caráter 3622: 3 --> 1
Caráter 3634: 2 --> 0
Caráter 3647: 0 --> 3
Caráter 3653: 2 --> 3
Caráter 3754: 2 --> 0
Caráter 3775: 3 --> 1
Caráter 3781: 1 --> 3
Caráter 3805: 2 --> 1
Caráter 3982: 1 --> 3
Caráter 3986: 3 --> 1
Caráter 4001: 3 --> 1
Caráter 4002: 3 --> 1
Caráter 4044: 0 --> 2
Caráter 4124: 2 --> 0
Caráter 4172: 2 --> 0
Caráter 4178: 1 --> 3
Caráter 4185: 3 --> 0
Caráter 4195: 3 --> 1
Caráter 4196: 0 --> 3
Caráter 4197: 0 --> 2
Caráter 4203: 1 --> 3
Caráter 4205: 0 --> 2
Caráter 4206: 2 --> 0
Caráter 4215: 0 --> 3
Caráter 4220: 2 --> 0
Caráter 4234: 3 --> 2
Caráter 4263: 3 --> 0
Caráter 4266: 3 --> 1
Caráter 4285: 0 --> 3
Caráter 4287: 2 --> 0
Caráter 4307: 3 --> 0
Caráter 4314: 3 --> 1
Caráter 4318: 1 --> 0
Caráter 4319: 1 --> 0
Caráter 4339: 3 --> 0
Caráter 4421: 3 --> 1
Caráter 4426: 3 --> 1
Caráter 4445: 0 --> 2
Caráter 4488: 1 --> 3
Caráter 4490: 2 --> 0
Caráter 4494: 1 --> 3
Caráter 4547: 1 --> 3
Caráter 4570: 1 --> 0
Caráter 4573: 3 --> 1
Caráter 4576: 3 --> 1
Caráter 4579: 1 --> 3
Caráter 4582: 0 --> 3
Caráter 4594: 0 --> 2
Caráter 4600: 0 --> 2
Caráter 4621: 0 --> 2
Caráter 4657: 1 --> 3
Caráter 4660: 1 --> 0
Caráter 4684: 3 --> 1
Caráter 4688: 1 --> 3
Caráter 4690: 3 --> 0
Caráter 4705: 0 --> 1
Caráter 4711: 1 --> 3
Caráter 4723: 1 --> 3
Caráter 4750: 0 --> 2
Caráter 4753: 0 --> 1

Caráter 4756: 1 --> 3
Caráter 4765: 1 --> 3
Caráter 4771: 0 --> 3
Caráter 4786: 3 --> 1
Caráter 4852: 0 --> 1
Caráter 4855: 3 --> 0
Caráter 4873: 0 --> 3
Caráter 4915: 3 --> 1
Caráter 4951: 1 --> 3
Caráter 4981: 1 --> 3
Caráter 4985: 2 --> 0
Caráter 4993: 0 --> 3
Caráter 5056: 1 --> 3

Strongylura timucu:

Caráter 5: 0 --> 1
Caráter 178: 3 --> 1
Caráter 181: 0 --> 2
Caráter 277: 2 --> 0
Caráter 553: 3 --> 1
Caráter 734: 3 --> 1
Caráter 820: 0 --> 2
Caráter 836: 0 --> 2
Caráter 898: 0 --> 2
Caráter 901: 1 --> 3
Caráter 1069: 3 --> 1
Caráter 1096: 0 --> 3
Caráter 1171: 3 --> 1
Caráter 1183: 3 --> 1
Caráter 1411: 3 --> 2
Caráter 1471: 3 --> 1
Caráter 1475: 1 --> 0
Caráter 1495: 0 --> 2
Caráter 2091: 1 --> 3
Caráter 4131: 0 --> 2
Caráter 4132: 3 --> 1
Caráter 4167: 0 --> 2
Caráter 4188: 3 --> 0
Caráter 4191: 0 --> 2
Caráter 4200: 3 --> 1
Caráter 4391: 1 --> 3
Caráter 4576: 1 --> 3
Caráter 4660: 1 --> 0
Caráter 4696: 3 --> 1
Caráter 4702: 0 --> 2
Caráter 4759: 1 --> 3
Caráter 4861: 1 --> 3
Caráter 4987: 0 --> 3
Caráter 5011: 0 --> 2

Strongylura urvillii:

Caráter 133: 2 --> 1
Caráter 214: 0 --> 1
Caráter 236: 0 --> 1

Tylosurus acus:

Caráter 68: 2 --> 1
Caráter 85: 2 --> 3
Caráter 161: 1 --> 0
Caráter 202: 0 --> 1
Caráter 248: 0 --> 1

Tylosurus imperialis:

Caráter 14: 1 --> 0
Caráter 57: 2 --> 1
Caráter 63: 1 --> 2
Caráter 141: 0 --> 1
Caráter 203: 1 --> 0
Caráter 204: 1 --> 0
Caráter 217: 1 --> 0
Caráter 219: 1 --> 0
Caráter 257: 0 --> 1
Caráter 1225: 0 --> 2
Caráter 1273: 1 --> 3
Caráter 5020: 3 --> 1

Tylosurus melanotus:

Caráter 21: 1 --> 0
Caráter 57: 2 --> 1
Caráter 61: 0 --> 1
Caráter 102: 1 --> 0
Caráter 105: 1 --> 0
Caráter 139: 0 --> 1
Caráter 142: 1 --> 3
Caráter 203: 1 --> 0
Caráter 204: 1 --> 0
Caráter 214: 0 --> 1
Caráter 223: 1 --> 0
Caráter 1015: 1 --> 3
Caráter 1024: 0 --> 2
Caráter 1057: 0 --> 2
Caráter 1121: 1 --> 3
Caráter 1345: 0 --> 2
Caráter 4108: 3 --> 1
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4754: 0 --> 2
Caráter 4918: 1 --> 3

Tylosurus rafale:

Caráter 21: 1 --> 0
Caráter 26: 1 --> 0
Caráter 452: 0 --> 2
Caráter 934: 1 --> 3
Caráter 970: 1 --> 3
Caráter 976: 3 --> 1
Caráter 1063: 3 --> 1
Caráter 1234: 1 --> 3
Caráter 1252: 0 --> 2
Caráter 1270: 3 --> 1
Caráter 1289: 3 --> 1
Caráter 1297: 0 --> 3
Caráter 1300: 0 --> 2
Caráter 1315: 1 --> 3
Caráter 1441: 1 --> 3
Caráter 4235: 0 --> 3
Caráter 4567: 1 --> 3
Caráter 4609: 3 --> 1
Caráter 4690: 1 --> 3
Caráter 4774: 0 --> 2
Caráter 4807: 0 --> 2
Caráter 4879: 0 --> 2

Tylosurus choram:

Caráter 1: 1 --> 0
Caráter 27: 0 --> 1
Caráter 216: 1 --> 0

Caráter 257: 0 --> 1

Tylosurus crocodilus I:

Caráter 1: 1 --> 0
Caráter 26: 1 --> 0
Caráter 291: 0 --> 2
Caráter 866: 3 --> 1
Caráter 1030: 1 --> 3
Caráter 1273: 1 --> 3
Caráter 1330: 0 --> 2
Caráter 1381: 0 --> 2
Caráter 1453: 0 --> 2
Caráter 4132: 1 --> 3
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4663: 1 --> 3
Caráter 4687: 1 --> 3
Caráter 4768: 0 --> 2
Caráter 4909: 1 --> 3
Caráter 4999: 1 --> 3

Tylosurus crocodilus A:

Caráter 51: 0 --> 1
Caráter 141: 0 --> 1
Caráter 217: 1 --> 0
Caráter 473: 0 --> 2
Caráter 892: 0 --> 2
Caráter 898: 0 --> 2
Caráter 922: 1 --> 3
Caráter 1045: 3 --> 1
Caráter 1258: 3 --> 1
Caráter 1411: 0 --> 3
Caráter 2134: 2 --> 0
Caráter 2135: 1 --> 0
Caráter 2491: 2 --> 3
Caráter 4221: 0 --> 2
Caráter 4236: 0 --> 2

Tylosurus fodiator:

Caráter 5: 1 --> 0
Caráter 85: 2 --> 3
Caráter 142: 1 --> 3
Caráter 183: 3 --> 2
Caráter 197: 0 --> 1
Caráter 868: 3 --> 1
Caráter 1147: 0 --> 3
Caráter 1384: 0 --> 2
Caráter 1417: 1 --> 3
Caráter 1493: 1 --> 3
Caráter 1928: 3 --> 2
Caráter 1997: 3 --> 1
Caráter 2017: 2 --> 1
Caráter 4131: 0 --> 2
Caráter 4287: 2 --> 0

Tylosurus gavialoides:

Caráter 97: 1 --> 0
Caráter 163: 3 --> 4
Caráter 194: 2 --> 1
Caráter 202: 0 --> 1
Caráter 3562: 1 --> 3
Caráter 3982: 1 --> 3
Caráter 4129: 0 --> 3
Caráter 4606: 1 --> 3

Caráter 4684: 3 --> 1
Caráter 4720: 1 --> 3
Caráter 4915: 1 --> 3
Caráter 4987: 3 --> 0
Caráter 5032: 1 --> 3
Caráter 5038: 1 --> 3

Tylosurus pacificus:

Caráter 16: 0 --> 1
Caráter 63: 1 --> 2
Caráter 68: 2 --> 1
Caráter 125: 1 --> 0
Caráter 137: 0 --> 1
Caráter 148: 0 --> 1
Caráter 165: 0 --> 1
Caráter 194: 2 --> 1
Caráter 205: 1 --> 0
Caráter 216: 1 --> 0
Caráter 221: 1 --> 0
Caráter 228: 0 --> 1
Caráter 283: 3 --> 1
Caráter 853: 3 --> 1
Caráter 1087: 1 --> 3
Caráter 1111: 1 --> 3
Caráter 1252: 0 --> 2
Caráter 1357: 1 --> 3
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4705: 0 --> 2
Caráter 4843: 1 --> 3

Tylosurus punctulatus:

Caráter 68: 2 --> 0
Caráter 99: 0 --> 1
Caráter 183: 3 --> 2
Caráter 211: 2 --> 1

Xenentodon cancila M:

Caráter 181: 2 --> 1
Caráter 208: 1 --> 0
Caráter 214: 0 --> 1
Caráter 241: 0 --> 1
Caráter 242: 0 --> 1

Xenentodon canceloides M:

Caráter 43: 2 --> 1
Caráter 59: 0 --> 1
Caráter 150: 1 --> 0

Xenentodon sp.2 M:

Caráter 43: 2 --> 1
Caráter 143: 1 --> 0
Caráter 163: 3 --> 2
Caráter 194: 1 --> 0
Caráter 207: 0 --> 1

Xenentodon sp.1 M:

Caráter 161: 1 --> 0
Caráter 223: 1 --> 0

Xenentodon Nepal:

Caráter 62: 0 --> 1
Caráter 162: 1 --> 0

Caráter 179: 1 --> 0
Caráter 223: 1 --> 0

Xenentodon Indonesia:

Caráter 207: 0 --> 1
Caráter 214: 0 --> 1

Cololabis saira:

Caráter 64: 1 --> 0
Caráter 79: 1 --> 0
Caráter 85: 2 --> 3
Caráter 133: 0 --> 2
Caráter 2950: 1 --> 0
Caráter 3589: 1 --> 3
Caráter 3764: 2 --> 0
Caráter 3888: 0 --> 2
Caráter 4621: 0 --> 2
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4765: 0 --> 2
Caráter 4828: 0 --> 2
Caráter 4849: 3 --> 1
Caráter 4873: 0 --> 2
Caráter 4880: 1 --> 3
Caráter 4897: 0 --> 2
Caráter 4933: 0 --> 2
Caráter 4957: 1 --> 3
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4999: 1 --> 3
Caráter 5053: 0 --> 2

Scomberesox saurus:

Caráter 32: 0 --> 1
Caráter 34: 1 --> 0
Caráter 163: 2 --> 0
Caráter 181: 0 --> 2
Caráter 239: 1 --> 0

Scomberesox scombroides

P:
Caráter 224: 0 --> 1

Dermogenys cf. collettei:

Caráter 33: 0 --> 1
Caráter 4073: 3 --> 1
Caráter 4233: 3 --> 1
Caráter 4307: 3 --> 2

Dermogenys pusilla:

Caráter 67: 0 --> 1
Caráter 4279: 1 --> 3

Hemirhamphodon pogonognathus:

Caráter 31: 0 --> 1
Caráter 58: 0 --> 1

Hemirhamphodon tengah:

Caráter 61: 0 --> 1
Caráter 101: 1 --> 0
Caráter 115: 0 --> 1
Caráter 116: 1 --> 0
Caráter 175: 1 --> 2

Nomorhamphus

brembachii:

Caráter 33: 0 --> 1
Caráter 56: 0 --> 1
Caráter 79: 1 --> 0
Caráter 80: 1 --> 0
Caráter 153: 1 --> 0
Caráter 242: 0 --> 1
Caráter 2583: 2 --> 0
Caráter 2607: 0 --> 1
Caráter 3027: 1 --> 3
Caráter 3222: 0 --> 2
Caráter 3270: 2 --> 0
Caráter 3616: 3 --> 2
Caráter 4068: 2 --> 0
Caráter 4131: 2 --> 0
Caráter 4204: 3 --> 1
Caráter 4221: 0 --> 3
Caráter 4232: 3 --> 1
Caráter 4318: 1 --> 3
Caráter 4336: 2 --> 3
Caráter 4552: 1 --> 3
Caráter 4564: 1 --> 3
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4606: 1 --> 3
Caráter 4621: 3 --> 1
Caráter 4634: 1 --> 3
Caráter 4651: 3 --> 1
Caráter 4666: 0 --> 2
Caráter 4687: 1 --> 3
Caráter 4702: 0 --> 2
Caráter 4705: 1 --> 2
Caráter 4756: 3 --> 1
Caráter 4789: 0 --> 2
Caráter 4795: 3 --> 1
Caráter 4825: 0 --> 2
Caráter 4849: 3 --> 0
Caráter 4852: 0 --> 2
Caráter 4864: 1 --> 3
Caráter 4867: 3 --> 1
Caráter 4870: 3 --> 1
Caráter 4876: 1 --> 3
Caráter 4915: 3 --> 1
Caráter 4939: 1 --> 3
Caráter 4960: 1 --> 2
Caráter 5017: 1 --> 0
Caráter 5047: 1 --> 0
Caráter 5056: 1 --> 3

Nomorhamphus weberi:

Caráter 151: 0 --> 1
Caráter 2638: 2 --> 0
Caráter 3205: 0 --> 2
Caráter 3279: 0 --> 2
Caráter 3405: 3 --> 1
Caráter 3431: 1 --> 3
Caráter 3513: 1 --> 3
Caráter 3809: 2 --> 0
Caráter 4132: 3 --> 0
Caráter 4222: 3 --> 1
Caráter 4263: 0 --> 2
Caráter 4269: 0 --> 3
Caráter 4272: 0 --> 2

Caráter 4333: 3 --> 1
Caráter 4528: 3 --> 1
Caráter 4543: 0 --> 3
Caráter 4556: 2 --> 0
Caráter 4567: 1 --> 3
Caráter 4597: 1 --> 0
Caráter 4627: 3 --> 1
Caráter 4648: 0 --> 1
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4684: 3 --> 1
Caráter 4699: 0 --> 3
Caráter 4711: 3 --> 1
Caráter 4726: 0 --> 1
Caráter 4754: 0 --> 2
Caráter 4757: 1 --> 3
Caráter 4768: 0 --> 1
Caráter 4783: 1 --> 0
Caráter 4792: 1 --> 0
Caráter 4828: 3 --> 1
Caráter 4843: 1 --> 3
Caráter 4858: 0 --> 1
Caráter 4879: 3 --> 0
Caráter 4880: 3 --> 1
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4963: 3 --> 1
Caráter 4993: 0 --> 3
Caráter 5000: 1 --> 3
Caráter 5010: 1 --> 0
Caráter 5032: 0 --> 1
Caráter 5041: 0 --> 2

Zenarchopterus buffonis:

Caráter 8: 0 --> 1
Caráter 178: 3 --> 1
Caráter 203: 0 --> 1

Zenarchopterus dispar:

Caráter 180: 0 --> 1
Caráter 183: 1 --> 0

Zenarchopterus ectuntio:

Caráter 33: 0 --> 1
Caráter 68: 1 --> 0
Caráter 157: 1 --> 0
Caráter 182: 2 --> 3
Caráter 193: 2 --> 0
Caráter 250: 0 --> 1

Zenarchopterus kampeni:

Caráter 163: 2 --> 3

Tondanichthys kottelati:

Caráter 101: 1 --> 0
Caráter 162: 1 --> 0
Caráter 171: 0 --> 1
Caráter 174: 0 --> 1

Arrhamphus krefftii:

Caráter 3: 0 --> 1
Caráter 90: 1 --> 0
Caráter 114: 2 --> 1
Caráter 133: 1 --> 0

Caráter 136: 3 --> 1	Caráter 3535: 1 --> 3	Caráter 4837: 0 --> 3	Caráter 4720: 1 --> 3
Caráter 197: 0 --> 1	Caráter 3572: 0 --> 3	Caráter 4840: 3 --> 1	Caráter 4735: 0 --> 2
Caráter 219: 0 --> 1	Caráter 3613: 3 --> 1	Caráter 4843: 1 --> 3	Caráter 4753: 0 --> 3
Caráter 220: 0 --> 2	Caráter 3616: 3 --> 2	Caráter 4852: 1 --> 3	Caráter 4762: 1 --> 0
Caráter 252: 1 --> 0	Caráter 3649: 3 --> 1	Caráter 4867: 1 --> 3	Caráter 4822: 1 --> 3
Caráter 4049: 3 --> 1	Caráter 3730: 0 --> 2	Caráter 4873: 0 --> 2	Caráter 4876: 1 --> 3
Caráter 4085: 3 --> 1	Caráter 3744: 0 --> 2	Caráter 4879: 13 --> 0	Caráter 4906: 1 --> 3
Caráter 4130: 0 --> 1	Caráter 3829: 2 --> 0	Caráter 4936: 1 --> 3	Caráter 4960: 0 --> 2
Caráter 4131: 0 --> 1	Caráter 3937: 1 --> 3	Caráter 4948: 1 --> 3	Caráter 4969: 3 --> 1
Caráter 4187: 1 --> 0	Caráter 3959: 3 --> 1	Caráter 4951: 1 --> 3	Caráter 4981: 1 --> 3
Caráter 4201: 0 --> 2	Caráter 4004: 2 --> 0	Caráter 4975: 1 --> 3	Caráter 4993: 0 --> 3
Caráter 4210: 0 --> 2	Caráter 4012: 0 --> 3	Caráter 4982: 1 --> 2	Caráter 5000: 1 --> 3
Caráter 4221: 0 --> 2	Caráter 4022: 1 --> 3	Caráter 4993: 0 --> 1	Caráter 5011: 0 --> 3
Caráter 4301: 3 --> 1	Caráter 4073: 3 --> 1	Caráter 5000: 1 --> 3	Caráter 5014: 0 --> 1
Caráter 4421: 1 --> 3	Caráter 4129: 0 --> 2	Caráter 5005: 1 --> 3	Caráter 5020: 1 --> 3
Caráter 4537: 3 --> 1	Caráter 4131: 0 --> 2	Caráter 5023: 1 --> 3	Caráter 5029: 0 --> 1
Caráter 4543: 0 --> 2	Caráter 4132: 1 --> 3	Caráter 5059: 0 --> 3	
Caráter 4546: 0 --> 1	Caráter 4162: 3 --> 1		Hemiramphus balao:
Caráter 4573: 3 --> 0	Caráter 4168: 0 --> 1	Euleptorhamphus viridis:	Caráter 114: 2 --> 1
Caráter 4588: 1 --> 3	Caráter 4170: 0 --> 1	Caráter 28: 1 --> 2	Caráter 192: 0 --> 1
Caráter 4600: 1 --> 3	Caráter 4181: 3 --> 0	Caráter 124: 0 --> 1	Caráter 193: 1 --> 2
Caráter 4612: 1 --> 3	Caráter 4196: 1 --> 3	Caráter 125: 0 --> 1	Caráter 2553: 0 --> 2
Caráter 4630: 1 --> 0	Caráter 4207: 0 --> 2	Caráter 126: 0 --> 1	Caráter 2578: 3 --> 1
Caráter 4633: 0 --> 2	Caráter 4209: 13 --> 2	Caráter 151: 0 --> 1	Caráter 2700: 0 --> 2
Caráter 4636: 0 --> 1	Caráter 4215: 0 --> 3	Caráter 155: 1 --> 3	Caráter 2772: 2 --> 3
Caráter 4675: 1 --> 3	Caráter 4221: 0 --> 1	Caráter 175: 2 --> 3	Caráter 2820: 0 --> 2
Caráter 4687: 1 --> 3	Caráter 4235: 0 --> 1	Caráter 183: 1 --> 3	Caráter 2832: 0 --> 2
Caráter 4688: 0 --> 1	Caráter 4236: 01 --> 2	Caráter 197: 0 --> 1	Caráter 2937: 3 --> 1
Caráter 4690: 2 --> 1	Caráter 4237: 3 --> 1	Caráter 238: 0 --> 1	Caráter 3201: 3 --> 1
Caráter 4699: 0 --> 3	Caráter 4252: 1 --> 3	Caráter 2833: 0 --> 2	Caráter 3468: 3 --> 2
Caráter 4726: 0 --> 3	Caráter 4266: 1 --> 0	Caráter 2865: 2 --> 0	Caráter 3508: 2 --> 0
Caráter 4750: 0 --> 2	Caráter 4269: 0 --> 2	Caráter 3042: 1 --> 3	Caráter 3667: 0 --> 2
Caráter 4765: 3 --> 0	Caráter 4270: 0 --> 1	Caráter 3125: 0 --> 3	Caráter 3670: 3 --> 1
Caráter 4768: 3 --> 0	Caráter 4289: 2 --> 0	Caráter 3330: 2 --> 1	Caráter 3739: 1 --> 2
Caráter 4834: 1 --> 2	Caráter 4301: 3 --> 0	Caráter 3654: 1 --> 0	Caráter 3806: 0 --> 2
Caráter 4861: 3 --> 1	Caráter 4303: 1 --> 3	Caráter 3679: 2 --> 0	Caráter 3876: 0 --> 2
Caráter 4903: 1 --> 0	Caráter 4306: 3 --> 1	Caráter 3763: 3 --> 1	Caráter 3877: 0 --> 2
Caráter 4906: 1 --> 3	Caráter 4310: 1 --> 3	Caráter 3796: 1 --> 3	Caráter 4090: 3 --> 1
Caráter 4921: 1 --> 0	Caráter 4328: 0 --> 1	Caráter 3853: 0 --> 2	Caráter 4285: 2 --> 1
Caráter 4925: 1 --> 3	Caráter 4330: 1 --> 2	Caráter 3955: 3 --> 1	Caráter 4312: 1 --> 3
Caráter 4966: 3 --> 1	Caráter 4357: 0 --> 3	Caráter 3982: 1 --> 0	Caráter 4546: 1 --> 3
Caráter 4980: 2 --> 1	Caráter 4361: 0 --> 3	Caráter 4123: 2 --> 3	Caráter 4567: 3 --> 1
Caráter 4993: 0 --> 3	Caráter 4383: 1 --> 3	Caráter 4194: 1 --> 3	Caráter 4585: 0 --> 2
Caráter 4996: 1 --> 3	Caráter 4434: 0 --> 1	Caráter 4196: 0 --> 2	Caráter 4600: 0 --> 2
Caráter 5026: 1 --> 0	Caráter 4488: 1 --> 0	Caráter 4199: 1 --> 3	Caráter 4630: 0 --> 3
Caráter 5035: 1 --> 3	Caráter 4490: 2 --> 0	Caráter 4214: 1 --> 0	Caráter 4654: 0 --> 1
Caráter 5041: 1 --> 0	Caráter 4492: 1 --> 3	Caráter 4226: 0 --> 3	Caráter 4699: 0 --> 2
Caráter 5050: 1 --> 3	Caráter 4499: 0 --> 2	Caráter 4230: 2 --> 0	Caráter 4706: 1 --> 3
Caráter 5059: 0 --> 2	Caráter 4501: 2 --> 0	Caráter 4234: 3 --> 1	Caráter 4762: 1 --> 0
	Caráter 4546: 0 --> 2	Caráter 4285: 0 --> 1	Caráter 4771: 0 --> 2
Chriodorus atherinoides:	Caráter 4573: 3 --> 1	Caráter 4307: 3 --> 1	Caráter 4789: 3 --> 1
Caráter 61: 0 --> 1	Caráter 4600: 1 --> 2	Caráter 4308: 1 --> 3	Caráter 4852: 3 --> 1
Caráter 68: 1 --> 0	Caráter 4645: 1 --> 3	Caráter 4431: 1 --> 3	Caráter 4867: 1 --> 3
Caráter 79: 1 --> 0	Caráter 4660: 3 --> 0	Caráter 4531: 1 --> 3	Caráter 4876: 1 --> 3
Caráter 80: 1 --> 0	Caráter 4699: 0 --> 1	Caráter 4540: 0 --> 1	Caráter 4894: 1 --> 3
Caráter 81: 1 --> 0	Caráter 4714: 1 --> 3	Caráter 4555: 3 --> 1	Caráter 4897: 0 --> 2
Caráter 92: 1 --> 0	Caráter 4723: 1 --> 3	Caráter 4624: 1 --> 3	Caráter 4939: 3 --> 1
Caráter 108: 1 --> 0	Caráter 4724: 1 --> 3	Caráter 4627: 1 --> 3	Caráter 5014: 0 --> 3
Caráter 175: 2 --> 1	Caráter 4747: 0 --> 1	Caráter 4636: 0 --> 2	Caráter 5017: 0 --> 3
Caráter 222: 0 --> 1	Caráter 4771: 0 --> 2	Caráter 4666: 0 --> 3	Caráter 5023: 1 --> 3
Caráter 243: 0 --> 1	Caráter 4810: 0 --> 1	Caráter 4669: 1 --> 3	Caráter 5029: 0 --> 2
Caráter 248: 0 --> 1	Caráter 4819: 3 --> 0	Caráter 4684: 3 --> 1	Caráter 5032: 0 --> 1
Caráter 3514: 0 --> 2	Caráter 4822: 1 --> 3	Caráter 4717: 1 --> 0	

Hemiramphus brasiliensis:

Caráter 90: 1 --> 0
 Caráter 208: 0 --> 1
 Caráter 2995: 3 --> 1
 Caráter 3240: 0 --> 2
 Caráter 3432: 0 --> 2
 Caráter 3983: 2 --> 0
 Caráter 4198: 0 --> 2
 Caráter 4199: 1 --> 3
 Caráter 4222: 3 --> 1
 Caráter 4552: 1 --> 3
 Caráter 4558: 3 --> 1
 Caráter 4579: 3 --> 1
 Caráter 4645: 1 --> 3
 Caráter 4657: 3 --> 1
 Caráter 4675: 3 --> 1
 Caráter 4708: 0 --> 2
 Caráter 4726: 3 --> 1
 Caráter 4750: 0 --> 2
 Caráter 4753: 0 --> 2
 Caráter 4756: 1 --> 3
 Caráter 4768: 0 --> 1
 Caráter 4807: 0 --> 2
 Caráter 4816: 2 --> 0
 Caráter 4831: 3 --> 1
 Caráter 4861: 0 --> 1
 Caráter 4870: 3 --> 1
 Caráter 4873: 0 --> 2
 Caráter 4874: 0 --> 2
 Caráter 4875: 0 --> 2
 Caráter 4882: 3 --> 1
 Caráter 4927: 3 --> 2
 Caráter 4948: 1 --> 3
 Caráter 4969: 3 --> 1
 Caráter 5044: 1 --> 3
 Caráter 5059: 3 --> 0

Hyporhamphus unifasciatus:

Caráter 33: 0 --> 1
 Caráter 87: 0 --> 1
 Caráter 116: 1 --> 2
 Caráter 155: 1 --> 2
 Caráter 188: 2 --> 1
 Caráter 221: 0 --> 1
 Caráter 4001: 3 --> 1
 Caráter 4002: 3 --> 1
 Caráter 4012: 0 --> 2
 Caráter 4033: 1 --> 3
 Caráter 4061: 0 --> 3
 Caráter 4167: 0 --> 2
 Caráter 4174: 1 --> 3
 Caráter 4199: 0 --> 2
 Caráter 4215: 0 --> 1
 Caráter 4216: 0 --> 2
 Caráter 4222: 1 --> 0
 Caráter 4230: 2 --> 0
 Caráter 4235: 0 --> 3
 Caráter 4285: 0 --> 1
 Caráter 4315: 0 --> 3
 Caráter 4486: 3 --> 1
 Caráter 4552: 1 --> 3
 Caráter 4576: 1 --> 3

Caráter 4615: 0 --> 2
 Caráter 4634: 1 --> 3
 Caráter 4642: 0 --> 1
 Caráter 4666: 1 --> 3
 Caráter 4678: 1 --> 3
 Caráter 4696: 1 --> 3
 Caráter 4708: 3 --> 1
 Caráter 4729: 1 --> 3
 Caráter 4744: 1 --> 3
 Caráter 4777: 2 --> 0
 Caráter 4798: 1 --> 0
 Caráter 4810: 0 --> 3
 Caráter 4852: 1 --> 0
 Caráter 4864: 1 --> 3
 Caráter 4885: 1 --> 3
 Caráter 4927: 0 --> 1
 Caráter 4954: 3 --> 1
 Caráter 4963: 1 --> 3
 Caráter 5014: 1 --> 3
 Caráter 5017: 1 --> 3
 Caráter 5044: 1 --> 3

Hyporhamphus quoyi:

Caráter 34: 1 --> 0
 Caráter 116: 1 --> 2
 Caráter 155: 1 --> 2
 Caráter 3506: 3 --> 0
 Caráter 3550: 2 --> 1
 Caráter 3622: 3 --> 1
 Caráter 3667: 0 --> 2
 Caráter 3670: 3 --> 1
 Caráter 3706: 0 --> 2
 Caráter 3724: 0 --> 2
 Caráter 3748: 3 --> 1
 Caráter 3805: 2 --> 3
 Caráter 3853: 0 --> 2
 Caráter 3925: 2 --> 0
 Caráter 4034: 3 --> 1
 Caráter 4049: 3 --> 1
 Caráter 4061: 0 --> 3
 Caráter 4090: 1 --> 3
 Caráter 4183: 2 --> 0
 Caráter 4198: 0 --> 3
 Caráter 4232: 1 --> 3
 Caráter 4303: 1 --> 0
 Caráter 4526: 0 --> 2
 Caráter 4555: 3 --> 2
 Caráter 4561: 0 --> 2
 Caráter 4576: 1 --> 3
 Caráter 4588: 1 --> 3
 Caráter 4636: 0 --> 1
 Caráter 4687: 1 --> 3
 Caráter 4699: 0 --> 2
 Caráter 4720: 1 --> 3
 Caráter 4729: 1 --> 3
 Caráter 4744: 1 --> 3
 Caráter 4747: 0 --> 2
 Caráter 4750: 0 --> 3
 Caráter 4837: 0 --> 1
 Caráter 4873: 0 --> 3
 Caráter 4877: 3 --> 0
 Caráter 4882: 0 --> 3
 Caráter 4921: 1 --> 0

Caráter 4954: 3 --> 1
 Caráter 4980: 2 --> 1
 Caráter 4991: 1 --> 3
 Caráter 5017: 1 --> 3
 Caráter 5042: 2 --> 0

Oxyporhamphus micropterus:

Caráter 55: 0 --> 1
 Caráter 74: 1 --> 2
 Caráter 92: 1 --> 0
 Caráter 137: 2 --> 1
 Caráter 163: 2 --> 0
 Caráter 207: 0 --> 2
 Caráter 2616: 1 --> 3
 Caráter 2634: 0 --> 2
 Caráter 2637: 3 --> 1
 Caráter 2658: 3 --> 1
 Caráter 2712: 0 --> 2
 Caráter 2721: 0 --> 1
 Caráter 2733: 2 --> 3
 Caráter 2793: 0 --> 2
 Caráter 2811: 0 --> 2
 Caráter 2832: 0 --> 1
 Caráter 2853: 3 --> 12
 Caráter 2862: 0 --> 2
 Caráter 2877: 3 --> 1
 Caráter 2880: 2 --> 0
 Caráter 2883: 1 --> 0
 Caráter 2901: 0 --> 2
 Caráter 2982: 1 --> 3
 Caráter 3015: 3 --> 1
 Caráter 3078: 0 --> 2
 Caráter 3087: 3 --> 1
 Caráter 3093: 0 --> 2
 Caráter 3099: 0 --> 2
 Caráter 3120: 3 --> 2
 Caráter 3138: 1 --> 0
 Caráter 3169: 0 --> 3
 Caráter 3189: 3 --> 1
 Caráter 3197: 3 --> 1
 Caráter 3216: 3 --> 1
 Caráter 3329: 0 --> 1
 Caráter 3343: 0 --> 2
 Caráter 3378: 3 --> 1
 Caráter 3489: 0 --> 1
 Caráter 3523: 3 --> 2
 Caráter 3611: 2 --> 1
 Caráter 3664: 0 --> 2
 Caráter 3691: 3 --> 1
 Caráter 3705: 2 --> 0
 Caráter 3724: 0 --> 2
 Caráter 3728: 2 --> 3
 Caráter 4194: 1 --> 3
 Caráter 4220: 2 --> 0
 Caráter 4221: 0 --> 2
 Caráter 4231: 1 --> 0
 Caráter 4234: 3 --> 1
 Caráter 4266: 1 --> 3
 Caráter 4267: 0 --> 2
 Caráter 4268: 0 --> 1
 Caráter 4597: 1 --> 0
 Caráter 4678: 1 --> 3

Caráter 4699: 0 --> 3
 Caráter 4714: 1 --> 3
 Caráter 4717: 1 --> 3
 Caráter 4729: 1 --> 3
 Caráter 4750: 0 --> 3
 Caráter 4765: 1 --> 3
 Caráter 4792: 1 --> 2
 Caráter 4837: 0 --> 3
 Caráter 4900: 0 --> 3
 Caráter 4930: 1 --> 3
 Caráter 4960: 0 --> 1
 Caráter 5005: 1 --> 3
 Caráter 5050: 1 --> 3

Cheilopogon exsiliens:

Caráter 97: 1 --> 0
 Caráter 117: 0 --> 2
 Caráter 131: 1 --> 2
 Caráter 207: 0 --> 2
 Caráter 246: 0 --> 1

Cheilopogon melanurus:

Caráter 103: 1 --> 0
 Caráter 116: 1 --> 2
 Caráter 117: 0 --> 2
 Caráter 119: 1 --> 0
 Caráter 240: 1 --> 0
 Caráter 246: 0 --> 1
 Caráter 2853: 3 --> 1
 Caráter 3237: 1 --> 0
 Caráter 3408: 3 --> 1
 Caráter 3432: 1 --> 3
 Caráter 3482: 0 --> 2
 Caráter 3749: 3 --> 0
 Caráter 3796: 1 --> 3
 Caráter 4096: 0 --> 2
 Caráter 4129: 0 --> 2
 Caráter 4203: 0 --> 2
 Caráter 4268: 0 --> 1
 Caráter 4609: 1 --> 3
 Caráter 4654: 0 --> 2
 Caráter 4717: 2 --> 3
 Caráter 4768: 3 --> 1
 Caráter 4801: 3 --> 1
 Caráter 4837: 0 --> 1
 Caráter 4852: 0 --> 2
 Caráter 4858: 3 --> 1
 Caráter 4861: 1 --> 3
 Caráter 4876: 1 --> 3
 Caráter 4885: 0 --> 3
 Caráter 4978: 2 --> 0
 Caráter 4993: 3 --> 1
 Caráter 4996: 3 --> 1
 Caráter 5020: 1 --> 3
 Caráter 5023: 1 --> 3
 Caráter 5047: 1 --> 3
 Caráter 5053: 0 --> 2

Exocoetus monocirrhus:

Caráter 246: 0 --> 1

Exocoetus obtusirostris:

Caráter 5: 0 --> 1

Exocoetus volitans:
Caráter 25: 1 --> 0

Fodiator acutus:

Caráter 5: 0 --> 1
Caráter 74: 1 --> 2
Caráter 112: 0 --> 2
Caráter 179: 1 --> 0
Caráter 183: 1 --> 0
Caráter 207: 0 --> 2
Caráter 209: 1 --> 0
Caráter 2601: 1 --> 3
Caráter 2670: 0 --> 2
Caráter 2700: 0 --> 2
Caráter 2814: 0 --> 2
Caráter 2852: 0 --> 3
Caráter 2959: 1 --> 3
Caráter 3009: 1 --> 3
Caráter 3087: 3 --> 1
Caráter 3168: 1 --> 2
Caráter 3243: 3 --> 1
Caráter 3265: 0 --> 2
Caráter 3411: 1 --> 3
Caráter 3423: 0 --> 2
Caráter 3432: 1 --> 3
Caráter 3571: 0 --> 2
Caráter 3586: 0 --> 2
Caráter 3640: 1 --> 2
Caráter 3718: 0 --> 2
Caráter 3805: 2 --> 1
Caráter 3823: 3 --> 1
Caráter 3922: 2 --> 1
Caráter 4022: 1 --> 0
Caráter 4168: 0 --> 3
Caráter 4193: 0 --> 2
Caráter 4194: 1 --> 0
Caráter 4207: 0 --> 1
Caráter 4235: 0 --> 3
Caráter 4279: 3 --> 1
Caráter 4305: 3 --> 1
Caráter 4324: 1 --> 3
Caráter 4329: 2 --> 0
Caráter 4333: 3 --> 1
Caráter 4362: 0 --> 3
Caráter 4383: 1 --> 3
Caráter 4530: 1 --> 3
Caráter 4531: 1 --> 3
Caráter 4556: 2 --> 3
Caráter 4558: 3 --> 1
Caráter 4571: 2 --> 1
Caráter 4578: 3 --> 1
Caráter 4592: 3 --> 2
Caráter 4593: 1 --> 0
Caráter 4609: 1 --> 3
Caráter 4615: 3 --> 1
Caráter 4639: 1 --> 3
Caráter 4642: 0 --> 3
Caráter 4646: 0 --> 1
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4688: 1 --> 3
Caráter 4720: 1 --> 2
Caráter 4738: 0 --> 1

Caráter 4744: 1 --> 3
Caráter 4747: 0 --> 1
Caráter 4750: 0 --> 2
Caráter 4756: 1 --> 3
Caráter 4795: 1 --> 3
Caráter 4801: 3 --> 1
Caráter 4816: 2 --> 0
Caráter 4822: 1 --> 3
Caráter 4864: 0 --> 2
Caráter 4874: 0 --> 2
Caráter 4876: 1 --> 3
Caráter 4900: 0 --> 1
Caráter 4929: 1 --> 0
Caráter 4930: 1 --> 3
Caráter 4936: 1 --> 3
Caráter 4940: 0 --> 2
Caráter 4952: 1 --> 0
Caráter 4980: 2 --> 1
Caráter 4985: 0 --> 2
Caráter 5028: 1 --> 3
Caráter 5029: 0 --> 1
Caráter 5037: 0 --> 3
Caráter 5038: 1 --> 3
Caráter 5039: 3 --> 1
Caráter 5042: 2 --> 0
Caráter 5044: 1 --> 3
Caráter 5065: 1 --> 3

Hirundichthys marginatus:

Caráter 89: 1 --> 0
Caráter 112: 0 --> 1
Caráter 116: 1 --> 2
Caráter 2823: 1 --> 3
Caráter 2895: 2 --> 3
Caráter 3027: 1 --> 3
Caráter 3090: 1 --> 3
Caráter 3411: 1 --> 3
Caráter 3649: 3 --> 1
Caráter 3950: 3 --> 1
Caráter 3959: 3 --> 1
Caráter 4612: 1 --> 3
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4717: 2 --> 0
Caráter 4747: 3 --> 1
Caráter 4927: 1 --> 3
Caráter 4954: 3 --> 1
Caráter 4975: 0 --> 2

Hirundichthys rondeletii:

Caráter 85: 0 --> 1
Caráter 171: 1 --> 0
Caráter 183: 1 --> 0
Caráter 238: 0 --> 1

**Parexocoetus
brachypterus:**

Caráter 11: 0 --> 1
Caráter 69: 0 --> 1
Caráter 78: 1 --> 0
Caráter 99: 0 --> 1
Caráter 125: 0 --> 1
Caráter 126: 0 --> 1
Caráter 171: 1 --> 0

Caráter 246: 0 --> 1
Caráter 2589: 3 --> 1
Caráter 2634: 0 --> 3
Caráter 2772: 0 --> 1
Caráter 2790: 0 --> 2
Caráter 2899: 0 --> 2
Caráter 2910: 2 --> 1
Caráter 2952: 2 --> 0
Caráter 2961: 0 --> 2
Caráter 2973: 2 --> 0
Caráter 2995: 3 --> 2
Caráter 3037: 1 --> 0
Caráter 3120: 3 --> 1
Caráter 3148: 1 --> 3
Caráter 3170: 1 --> 2
Caráter 3199: 0 --> 3
Caráter 3204: 3 --> 1
Caráter 3216: 3 --> 2
Caráter 3256: 1 --> 2
Caráter 3321: 0 --> 2
Caráter 3329: 0 --> 2
Caráter 3330: 2 --> 3
Caráter 3345: 1 --> 3
Caráter 3346: 0 --> 2
Caráter 3360: 2 --> 1
Caráter 3538: 0 --> 2
Caráter 3619: 3 --> 1
Caráter 3629: 1 --> 0
Caráter 3643: 3 --> 1
Caráter 3649: 3 --> 1
Caráter 3664: 0 --> 2
Caráter 3706: 0 --> 2
Caráter 3718: 0 --> 1
Caráter 3739: 1 --> 2
Caráter 3751: 0 --> 2
Caráter 3806: 0 --> 2
Caráter 3814: 1 --> 2
Caráter 3862: 3 --> 1
Caráter 3874: 2 --> 3
Caráter 3883: 3 --> 1
Caráter 4001: 1 --> 3
Caráter 4070: 2 --> 0
Caráter 4169: 1 --> 3
Caráter 4170: 0 --> 2
Caráter 4173: 2 --> 0
Caráter 4221: 0 --> 2
Caráter 4222: 3 --> 1
Caráter 4226: 0 --> 1
Caráter 4232: 1 --> 3
Caráter 4326: 0 --> 2
Caráter 4356: 0 --> 2
Caráter 4376: 0 --> 3
Caráter 4432: 1 --> 3
Caráter 4538: 1 --> 3
Caráter 4543: 0 --> 1
Caráter 4546: 0 --> 1
Caráter 4567: 3 --> 1
Caráter 4573: 3 --> 1
Caráter 4588: 1 --> 3
Caráter 4597: 1 --> 3
Caráter 4627: 1 --> 3
Caráter 4678: 0 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 0

Caráter 4726: 3 --> 0
Caráter 4765: 1 --> 3
Caráter 4799: 1 --> 3
Caráter 4801: 3 --> 0
Caráter 4825: 0 --> 2
Caráter 4831: 0 --> 1
Caráter 4870: 3 --> 1
Caráter 4877: 3 --> 2
Caráter 4888: 0 --> 2
Caráter 4909: 0 --> 1
Caráter 4957: 13 --> 0
Caráter 4966: 0 --> 1
Caráter 4969: 3 --> 1
Caráter 4981: 1 --> 3
Caráter 4987: 3 --> 1
Caráter 5029: 0 --> 3

Prognichthys gibbifrons:
Sem autapomorfias

Prognichthys tringa:
Caráter 207: 0 --> 1

Belone crior:
Caráter 225: 0 --> 1

Scomberesox licatae:
Sem autapomorfias

Belone harmati:
Caráter 207: 0 --> 1

Cobitopsis acutus:
Caráter 79: 1 --> 0
Caráter 80: 1 --> 0

Clado 105:
Caráter 94: 0 --> 3
Caráter 98: 0 --> 1
Caráter 181: 0 --> 1
Caráter 192: 2 --> 3

Clado 106:
Sem sinapomorfias

Clado 107:
Caráter 7: 0 --> 1
Caráter 23: 0 --> 1
Caráter 58: 0 --> 1
Caráter 68: 0 --> 1
Caráter 85: 0 --> 1
Caráter 94: 0 --> 1
Caráter 96: 0 --> 1
Caráter 110: 0 --> 1
Caráter 123: 0 --> 1
Caráter 127: 0 --> 1
Caráter 154: 0 --> 1
Caráter 166: 0 --> 1
Caráter 167: 0 --> 1
Caráter 230: 0 --> 2

]Clado 108:
Caráter 70: 0 --> 1
Caráter 71: 0 --> 1

Caráter 76: 0 --> 1
Caráter 78: 0 --> 1
Caráter 92: 0 --> 1
Caráter 107: 0 --> 1
Caráter 109: 0 --> 1
Caráter 113: 0 --> 1
Caráter 118: 0 --> 1
Caráter 120: 0 --> 1
Caráter 174: 1 --> 0
Caráter 177: 0 --> 1
Caráter 178: 0 --> 3
Caráter 182: 0 --> 1
Caráter 195: 0 --> 1
Caráter 198: 0 --> 1
Caráter 229: 0 --> 1

Clado 109:

Caráter 9: 0 --> 1
Caráter 68: 1 --> 2
Caráter 116: 1 --> 2
Caráter 180: 1 --> 0
Caráter 183: 1 --> 3
Caráter 185: 0 --> 1
Caráter 188: 0 --> 2
Caráter 221: 0 --> 1
Caráter 281: 3 --> 1
Caráter 487: 1 --> 3
Caráter 546: 1 --> 0
Caráter 574: 0 --> 3
Caráter 606: 3 --> 1
Caráter 729: 3 --> 1
Caráter 863: 0 --> 3
Caráter 881: 1 --> 3
Caráter 889: 1 --> 0
Caráter 941: 3 --> 1
Caráter 991: 0 --> 1
Caráter 1040: 0 --> 1
Caráter 1319: 1 --> 3
Caráter 1389: 1 --> 2
Caráter 1391: 1 --> 3
Caráter 1411: 1 --> 0
Caráter 1821: 3 --> 0
Caráter 1839: 0 --> 2
Caráter 1955: 3 --> 1
Caráter 2046: 0 --> 3
Caráter 2084: 1 --> 0
Caráter 2120: 2 --> 0
Caráter 2323: 1 --> 0
Caráter 2364: 2 --> 0
Caráter 2452: 1 --> 3
Caráter 2550: 1 --> 3
Caráter 2623: 1 --> 3
Caráter 2718: 1 --> 3
Caráter 3180: 1 --> 2
Caráter 3375: 1 --> 3
Caráter 3482: 3 --> 0
Caráter 3504: 1 --> 3
Caráter 3629: 1 --> 3
Caráter 3980: 2 --> 0
Caráter 4188: 3 --> 1
Caráter 4196: 0 --> 3
Caráter 4227: 0 --> 1
Caráter 4319: 1 --> 0

Caráter 4339: 3 --> 1
Caráter 4600: 0 --> 1
Caráter 4672: 1 --> 3
Caráter 4747: 0 --> 3
Caráter 4952: 1 --> 3
Caráter 4993: 0 --> 1

Clado 110:

Caráter 26: 0 --> 1
Caráter 57: 0 --> 2
Caráter 62: 0 --> 1
Caráter 451: 3 --> 1
Caráter 452: 2 --> 0
Caráter 462: 3 --> 1
Caráter 547: 3 --> 1
Caráter 559: 0 --> 2
Caráter 3401: 2 --> 1
Caráter 3700: 0 --> 2
Caráter 3733: 2 --> 1
Caráter 4174: 1 --> 3
Caráter 4230: 2 --> 0
Caráter 4305: 3 --> 1
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4651: 3 --> 1
Caráter 4717: 3 --> 0
Caráter 4801: 3 --> 1
Caráter 4849: 3 --> 1
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4957: 1 --> 03
Caráter 4960: 0 --> 3
Caráter 4987: 0 --> 3
Caráter 5002: 3 --> 1

Clado 111:

Caráter 17: 1 --> 0
Caráter 29: 0 --> 1
Caráter 42: 0 --> 1
Caráter 46: 0 --> 1
Caráter 165: 1 --> 0
Caráter 188: 1 --> 0
Caráter 205: 0 --> 1
Caráter 228: 1 --> 0
Caráter 606: 0 --> 3
Caráter 2572: 0 --> 1
Caráter 2619: 3 --> 1
Caráter 2691: 3 --> 1
Caráter 2793: 2 --> 0
Caráter 2823: 3 --> 1
Caráter 2901: 3 --> 0
Caráter 3112: 3 --> 1
Caráter 3162: 1 --> 3
Caráter 3175: 3 --> 2
Caráter 3300: 2 --> 0
Caráter 3459: 1 --> 3
Caráter 3489: 3 --> 0
Caráter 3492: 1 --> 0
Caráter 3541: 3 --> 2
Caráter 3608: 0 --> 1
Caráter 3631: 0 --> 2
Caráter 3730: 0 --> 2
Caráter 4132: 3 --> 1
Caráter 4175: 0 --> 2
Caráter 4203: 0 --> 1

Caráter 4229: 3 --> 1
Caráter 4301: 3 --> 0
Caráter 4314: 1 --> 3
Caráter 4339: 0 --> 3
Caráter 4347: 3 --> 0
Caráter 4421: 1 --> 3
Caráter 4445: 2 --> 0
Caráter 4576: 1 --> 3
Caráter 4609: 1 --> 3
Caráter 4765: 0 --> 1
Caráter 4942: 0 --> 1

Clado 112:

Caráter 21: 0 --> 1
Caráter 36: 0 --> 1
Caráter 48: 0 --> 1
Caráter 121: 0 --> 1
Caráter 122: 0 --> 1
Caráter 133: 1 --> 2
Caráter 180: 0 --> 1
Caráter 204: 0 --> 1
Caráter 223: 0 --> 1
Caráter 2796: 1 --> 0
Caráter 4717: 1 --> 3
Caráter 4754: 2 --> 0

Clado 113:

Caráter 1: 0 --> 1
Caráter 4: 0 --> 1
Caráter 68: 0 --> 1
Caráter 85: 0 --> 3
Caráter 105: 0 --> 1
Caráter 163: 2 --> 3
Caráter 203: 0 --> 1
Caráter 210: 0 --> 1

Clado 114:

Caráter 84: 1 --> 0
Caráter 102: 0 --> 1

Clado 115:

Caráter 18: 0 --> 1
Caráter 33: 0 --> 1
Caráter 64: 0 --> 1
Caráter 74: 1 --> 3
Caráter 94: 0 --> 2
Caráter 106: 1 --> 2
Caráter 134: 1 --> 0
Caráter 136: 0 --> 2
Caráter 137: 2 --> 0
Caráter 140: 0 --> 1
Caráter 155: 1 --> 3
Caráter 189: 0 --> 1
Caráter 194: 0 --> 1
Caráter 199: 0 --> 1
Caráter 204: 2 --> 0
Caráter 216: 0 --> 1
Caráter 220: 0 --> 2
Caráter 228: 0 --> 1
Caráter 239: 0 --> 1
Caráter 2541: 0 --> 2
Caráter 2619: 1 --> 3

Caráter 2793: 0 --> 2
Caráter 2796: 2 --> 1
Caráter 2901: 0 --> 3
Caráter 3112: 1 --> 3
Caráter 3401: 1 --> 2
Caráter 3489: 0 --> 3
Caráter 3589: 3 --> 1
Caráter 3703: 3 --> 2
Caráter 3973: 3 --> 1
Caráter 4206: 0 --> 2
Caráter 4226: 0 --> 3
Caráter 4424: 3 --> 1
Caráter 4442: 0 --> 2
Caráter 4546: 0 --> 1
Caráter 4621: 3 --> 0
Caráter 4636: 0 --> 13
Caráter 4978: 0 --> 13

Clado 116:

Caráter 101: 0 --> 1
Caráter 114: 0 --> 1
Caráter 3536: 1 --> 3
Caráter 3584: 2 --> 0
Caráter 3585: 1 --> 3
Caráter 3637: 3 --> 1
Caráter 3643: 3 --> 1
Caráter 3820: 3 --> 1
Caráter 3850: 2 --> 0
Caráter 3859: 2 --> 0
Caráter 4086: 1 --> 3
Caráter 4087: 1 --> 3
Caráter 4088: 1 --> 3
Caráter 4132: 0 --> 3
Caráter 4279: 3 --> 1
Caráter 4324: 1 --> 3
Caráter 4329: 2 --> 0
Caráter 4531: 1 --> 0
Caráter 4582: 1 --> 0
Caráter 4729: 1 --> 3
Caráter 4837: 0 --> 3
Caráter 4861: 3 --> 1

Clado 117:

Caráter 12: 0 --> 1
Caráter 13: 0 --> 1
Caráter 30: 0 --> 1
Caráter 31: 0 --> 1
Caráter 39: 0 --> 1
Caráter 49: 0 --> 2
Caráter 79: 0 --> 1
Caráter 80: 0 --> 1
Caráter 81: 0 --> 1
Caráter 84: 0 --> 1
Caráter 88: 0 --> 1
Caráter 89: 0 --> 1
Caráter 98: 0 --> 2
Caráter 103: 0 --> 1
Caráter 106: 0 --> 1
Caráter 111: 1 --> 0
Caráter 116: 0 --> 1
Caráter 117: 0 --> 1
Caráter 128: 0 --> 1
Caráter 138: 0 --> 1

Caráter 150: 0 --> 1
Caráter 153: 0 --> 1
Caráter 155: 0 --> 1
Caráter 157: 0 --> 1
Caráter 163: 0 --> 2
Caráter 175: 0 --> 2
Caráter 192: 2 --> 1
Caráter 206: 0 --> 1
Caráter 215: 1 --> 0
Caráter 251: 0 --> 1

Clado 118:

Caráter 17: 1 --> 0
Caráter 41: 1 --> 0
Caráter 145: 0 --> 1
Caráter 155: 3 --> 4
Caráter 183: 1 --> 2
Caráter 210: 0 --> 1
Caráter 224: 0 --> 1
Caráter 225: 0 --> 1
Caráter 227: 0 --> 1
Caráter 2542: 0 --> 3
Caráter 2652: 3 --> 1
Caráter 2679: 3 --> 1
Caráter 2688: 3 --> 1
Caráter 2723: 2 --> 0
Caráter 2776: 0 --> 1
Caráter 2832: 0 --> 2
Caráter 3043: 1 --> 0
Caráter 3138: 3 --> 2
Caráter 3279: 0 --> 1
Caráter 3360: 0 --> 2
Caráter 3436: 2 --> 0
Caráter 3486: 2 --> 0
Caráter 3508: 0 --> 2
Caráter 3529: 3 --> 2
Caráter 3532: 3 --> 1
Caráter 3577: 0 --> 2
Caráter 3585: 3 --> 1
Caráter 3586: 0 --> 2
Caráter 3613: 3 --> 1
Caráter 3619: 3 --> 1
Caráter 3628: 3 --> 0
Caráter 3634: 2 --> 1
Caráter 3676: 3 --> 1
Caráter 3694: 3 --> 1
Caráter 3727: 3 --> 1
Caráter 3728: 2 --> 3
Caráter 3757: 0 --> 2
Caráter 3760: 3 --> 2
Caráter 3763: 3 --> 1
Caráter 3832: 3 --> 1
Caráter 3841: 3 --> 1
Caráter 3859: 0 --> 1
Caráter 3862: 3 --> 1
Caráter 3913: 3 --> 1
Caráter 3922: 0 --> 2
Caráter 3976: 0 --> 2
Caráter 3985: 3 --> 1
Caráter 4043: 0 --> 3
Caráter 4188: 3 --> 0
Caráter 4196: 0 --> 2
Caráter 4215: 0 --> 3

Caráter 4234: 3 --> 0
Caráter 4263: 0 --> 3
Caráter 4286: 0 --> 1
Caráter 4303: 1 --> 3
Caráter 4314: 1 --> 0
Caráter 4333: 3 --> 1
Caráter 4346: 1 --> 0
Caráter 4490: 2 --> 0
Caráter 4546: 1 --> 3
Caráter 4711: 1 --> 3
Caráter 4717: 1 --> 0
Caráter 4766: 1 --> 3
Caráter 4783: 1 --> 3
Caráter 4822: 1 --> 3
Caráter 4849: 3 --> 0
Caráter 4861: 1 --> 3
Caráter 4930: 1 --> 3
Caráter 4933: 0 --> 1
Caráter 4964: 0 --> 2
Caráter 5033: 0 --> 2
Caráter 5035: 3 --> 0
Caráter 5047: 1 --> 3

Clado 119:

Caráter 51: 0 --> 1
Caráter 61: 0 --> 1
Caráter 85: 0 --> 2
Caráter 133: 1 --> 0
Caráter 226: 0 --> 1
Caráter 230: 0 --> 1
Caráter 3108: 0 --> 1
Caráter 3229: 0 --> 2
Caráter 3376: 2 --> 0
Caráter 3806: 0 --> 2
Caráter 4110: 1 --> 3
Caráter 4125: 2 --> 0
Caráter 4221: 0 --> 1
Caráter 4231: 3 --> 1
Caráter 4547: 1 --> 3
Caráter 4576: 1 --> 3
Caráter 4660: 13 --> 0
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4723: 1 --> 3
Caráter 4828: 3 --> 0
Caráter 4906: 1 --> 3
Caráter 4951: 1 --> 3
Caráter 4952: 1 --> 3
Caráter 4980: 2 --> 1
Caráter 4993: 0 --> 3
Caráter 5017: 1 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 3

Clado 120:

Caráter 116: 1 --> 2
Caráter 200: 1 --> 0

Clado 121:

Caráter 8: 0 --> 2
Caráter 68: 0 --> 1
Caráter 84: 1 --> 0
Caráter 92: 1 --> 0
Caráter 196: 2 --> 1

Clado 122:

Caráter 141: 0 --> 2

Clado 123:

Caráter 8: 0 --> 1
Caráter 21: 1 --> 0
Caráter 24: 1 --> 0
Caráter 25: 1 --> 0
Caráter 28: 2 --> 0
Caráter 33: 1 --> 0
Caráter 34: 1 --> 0
Caráter 35: 1 --> 0
Caráter 36: 1 --> 0
Caráter 44: 1 --> 0
Caráter 48: 1 --> 0
Caráter 49: 2 --> 0
Caráter 55: 1 --> 0
Caráter 64: 1 --> 0
Caráter 66: 1 --> 0
Caráter 71: 2 --> 1
Caráter 72: 0 --> 1
Caráter 83: 1 --> 0
Caráter 85: 3 --> 0
Caráter 91: 0 --> 1
Caráter 92: 1 --> 0
Caráter 102: 1 --> 0
Caráter 116: 1 --> 0
Caráter 123: 1 --> 0
Caráter 124: 1 --> 0
Caráter 126: 1 --> 0
Caráter 133: 2 --> 0
Caráter 134: 0 --> 1
Caráter 150: 1 --> 0
Caráter 151: 1 --> 0
Caráter 162: 1 --> 0
Caráter 163: 3 --> 2
Caráter 174: 0 --> 1
Caráter 193: 2 --> 0
Caráter 208: 1 --> 0
Caráter 218: 0 --> 1
Caráter 219: 1 --> 0
Caráter 222: 1 --> 0
Caráter 2628: 1 --> 3
Caráter 2643: 3 --> 1
Caráter 2673: 2 --> 0
Caráter 2679: 3 --> 1
Caráter 2737: 0 --> 3
Caráter 2792: 0 --> 1
Caráter 2839: 0 --> 2
Caráter 2880: 2 --> 0
Caráter 2936: 3 --> 1
Caráter 3012: 3 --> 2
Caráter 3293: 0 --> 1
Caráter 3321: 0 --> 2
Caráter 3388: 3 --> 2
Caráter 3583: 2 --> 0
Caráter 3586: 0 --> 2
Caráter 3590: 2 --> 0
Caráter 3596: 2 --> 0
Caráter 3628: 3 --> 0
Caráter 3644: 0 --> 2
Caráter 3660: 0 --> 2
Caráter 3748: 3 --> 1

Caráter 4073: 3 --> 0
Caráter 4088: 3 --> 1
Caráter 4098: 2 --> 0
Caráter 4131: 0 --> 3
Caráter 4173: 0 --> 2
Caráter 4193: 1 --> 0
Caráter 4228: 1 --> 3
Caráter 4229: 3 --> 0
Caráter 4230: 2 --> 1
Caráter 4231: 3 --> 1
Caráter 4262: 2 --> 0
Caráter 4274: 1 --> 3
Caráter 4287: 2 --> 0
Caráter 4312: 1 --> 3
Caráter 4342: 2 --> 0
Caráter 4349: 1 --> 3
Caráter 4370: 2 --> 0
Caráter 4379: 1 --> 3
Caráter 4386: 1 --> 3
Caráter 4424: 1 --> 3
Caráter 4540: 13 --> 0
Caráter 4553: 1 --> 3
Caráter 4570: 1 --> 0
Caráter 4597: 1 --> 0
Caráter 4630: 3 --> 1
Caráter 4634: 1 --> 3
Caráter 4654: 0 --> 3
Caráter 4666: 1 --> 0
Caráter 4669: 1 --> 3
Caráter 4723: 1 --> 3
Caráter 4724: 3 --> 1
Caráter 4765: 0 --> 3
Caráter 4795: 3 --> 1
Caráter 4798: 3 --> 1
Caráter 4810: 0 --> 1
Caráter 4861: 1 --> 0
Caráter 4879: 1 --> 0
Caráter 4930: 1 --> 0
Caráter 4975: 3 --> 1
Caráter 5029: 0 --> 1
Caráter 5044: 1 --> 3

Clado 124:

Caráter 10: 1 --> 0
Caráter 75: 0 --> 1
Caráter 140: 1 --> 2
Caráter 156: 0 --> 1
Caráter 167: 0 --> 1
Caráter 170: 0 --> 1
Caráter 181: 0 --> 1
Caráter 182: 1 --> 3
Caráter 188: 1 --> 3
Caráter 197: 0 --> 1
Caráter 200: 0 --> 1
Caráter 248: 0 --> 1
Caráter 2564: 2 --> 0
Caráter 2613: 1 --> 3
Caráter 2903: 1 --> 2
Caráter 3003: 3 --> 2
Caráter 3229: 2 --> 0
Caráter 3286: 1 --> 3
Caráter 3389: 2 --> 1
Caráter 3629: 1 --> 3

Caráter 3721: 2 --> 0
Caráter 3781: 1 --> 3
Caráter 3925: 2 --> 0
Caráter 4195: 3 --> 1
Caráter 4199: 1 --> 3
Caráter 4205: 0 --> 2
Caráter 4257: 2 --> 0
Caráter 4278: 0 --> 2
Caráter 4280: 2 --> 0
Caráter 4291: 2 --> 0
Caráter 4324: 3 --> 1
Caráter 4325: 2 --> 3
Caráter 4445: 2 --> 0
Caráter 4571: 3 --> 1
Caráter 4849: 3 --> 1
Caráter 4978: 1 --> 0
Caráter 4987: 0 --> 3
Caráter 5009: 0 --> 3
Caráter 5041: 3 --> 0
Caráter 5057: 3 --> 0

Clado 125:

Caráter 2546: 3 --> 0
Caráter 2550: 1 --> 3
Caráter 2623: 1 --> 3
Caráter 3312: 2 --> 0
Caráter 3421: 1 --> 3
Caráter 3739: 2 --> 0
Caráter 3919: 1 --> 3
Caráter 4090: 1 --> 3
Caráter 4092: 2 --> 0
Caráter 4133: 0 --> 1
Caráter 4235: 0 --> 3
Caráter 4377: 0 --> 2
Caráter 4439: 2 --> 0
Caráter 4531: 0 --> 1
Caráter 4660: 1 --> 3
Caráter 4982: 1 --> 0

Clado 126:

Caráter 15: 1 --> 2
Caráter 165: 1 --> 0
Caráter 216: 1 --> 0
Caráter 4153: 0 --> 2
Caráter 4232: 1 --> 3
Caráter 4401: 3 --> 1
Caráter 4792: 1 --> 3
Caráter 4867: 1 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 3

Clado 127:

Caráter 468: 0 --> 2
Caráter 566: 1 --> 3
Caráter 704: 1 --> 3
Caráter 803: 1 --> 3
Caráter 1018: 1 --> 0
Caráter 1027: 3 --> 1
Caráter 1303: 3 --> 1
Caráter 1408: 3 --> 0
Caráter 1411: 1 --> 3
Caráter 1465: 1 --> 3
Caráter 1674: 2 --> 0
Caráter 1697: 3 --> 2

Caráter 1754: 1 --> 3
Caráter 1880: 1 --> 3
Caráter 1898: 0 --> 1
Caráter 2022: 3 --> 0
Caráter 2082: 3 --> 2
Caráter 2793: 2 --> 1
Caráter 2806: 2 --> 3
Caráter 2903: 2 --> 1
Caráter 3165: 0 --> 3
Caráter 3229: 0 --> 2
Caráter 3376: 2 --> 0
Caráter 3482: 3 --> 1
Caráter 3582: 1 --> 3
Caráter 3644: 2 --> 0
Caráter 3959: 3 --> 1
Caráter 4233: 3 --> 1
Caráter 4392: 2 --> 0
Caráter 4546: 1 --> 0
Caráter 4606: 1 --> 3
Caráter 4880: 1 --> 3
Caráter 4927: 3 --> 0
Caráter 4963: 1 --> 3
Caráter 5050: 1 --> 3

Clado 128:

Caráter 35: 0 --> 1
Caráter 111: 0 --> 1
Caráter 548: 0 --> 1
Caráter 687: 3 --> 0
Caráter 783: 3 --> 0
Caráter 833: 1 --> 3
Caráter 896: 1 --> 3
Caráter 949: 1 --> 3
Caráter 1003: 3 --> 1
Caráter 1204: 1 --> 3
Caráter 1246: 3 --> 0
Caráter 1360: 3 --> 1
Caráter 1382: 3 --> 2
Caráter 1410: 1 --> 3
Caráter 1439: 2 --> 0
Caráter 4266: 3 --> 1
Caráter 4377: 2 --> 0
Caráter 4540: 0 --> 1
Caráter 4678: 1 --> 3
Caráter 4885: 1 --> 3
Caráter 4955: 3 --> 1
Caráter 4972: 0 --> 1
Caráter 4999: 1 --> 3
Caráter 5002: 3 --> 0
Caráter 5041: 0 --> 3

Clado 129:

Caráter 20: 0 --> 1
Caráter 59: 0 --> 1

Clado 130:

Caráter 22: 0 --> 1
Caráter 137: 0 --> 3
Caráter 186: 0 --> 1
Caráter 187: 0 --> 1
Caráter 207: 0 --> 1
Caráter 2542: 0 --> 2
Caráter 2550: 1 --> 3

Caráter 2566: 2 --> 0
Caráter 2723: 2 --> 3
Caráter 2851: 1 --> 3
Caráter 3119: 2 --> 0
Caráter 3169: 0 --> 3
Caráter 3222: 0 --> 2
Caráter 3381: 2 --> 3
Caráter 3472: 2 --> 0
Caráter 3498: 1 --> 3
Caráter 3649: 3 --> 1
Caráter 3805: 2 --> 0
Caráter 3901: 1 --> 3
Caráter 3922: 0 --> 3
Caráter 4049: 3 --> 1
Caráter 4087: 3 --> 1
Caráter 4108: 3 --> 1
Caráter 4130: 0 --> 3
Caráter 4132: 3 --> 0
Caráter 4167: 0 --> 3
Caráter 4170: 0 --> 2
Caráter 4174: 1 --> 3
Caráter 4230: 2 --> 0
Caráter 4233: 3 --> 1
Caráter 4265: 0 --> 3
Caráter 4301: 3 --> 1
Caráter 4307: 3 --> 1
Caráter 4333: 3 --> 1
Caráter 4528: 3 --> 1
Caráter 4537: 1 --> 3
Caráter 4538: 1 --> 2
Caráter 4540: 0 --> 3
Caráter 4570: 1 --> 3
Caráter 4603: 1 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 1
Caráter 4783: 1 --> 3
Caráter 4795: 3 --> 1
Caráter 4837: 3 --> 1
Caráter 4843: 1 --> 3
Caráter 4849: 3 --> 0
Caráter 4873: 0 --> 2
Caráter 4880: 1 --> 3
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4927: 3 --> 1
Caráter 4963: 1 --> 3
Caráter 4977: 1 --> 3
Caráter 4982: 1 --> 0
Caráter 5029: 0 --> 2
Caráter 5056: 1 --> 3
Caráter 5059: 0 --> 1

Clado 131:

Caráter 211: 1 --> 0

Clado 132:

Caráter 204: 0 --> 1

Clado 133:

Caráter 207: 1 --> 0

Clado 134:

Caráter 137: 0 --> 1
Caráter 146: 2 --> 3
Caráter 148: 0 --> 1

Caráter 160: 1 --> 2
Caráter 183: 1 --> 4
Caráter 194: 1 --> 0
Caráter 196: 2 --> 1
Caráter 234: 0 --> 1
Caráter 236: 0 --> 1

Clado 135:

Caráter 62: 0 --> 1
Caráter 84: 1 --> 0
Caráter 4180: 0 --> 3
Caráter 4207: 0 --> 2
Caráter 4272: 0 --> 2

Clado 136:

Caráter 4133: 1 --> 0
Caráter 4170: 0 --> 2
Caráter 4222: 3 --> 1
Caráter 4243: 3 --> 1
Caráter 4347: 3 --> 1
Caráter 4372: 1 --> 3
Caráter 4377: 2 --> 0
Caráter 4390: 1 --> 3

Clado 137:

Caráter 41: 1 --> 0
Caráter 87: 0 --> 1
Caráter 231: 0 --> 1

Clado 138:

Caráter 155: 3 --> 4

Clado 139:

Caráter 49: 2 --> 0
Caráter 87: 0 --> 1
Caráter 116: 1 --> 0
Caráter 146: 2 --> 3
Caráter 237: 0 --> 1
Caráter 4569: 1 --> 2
Caráter 4571: 3 --> 1
Caráter 4578: 3 --> 1
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4592: 3 --> 0
Caráter 4601: 2 --> 0
Caráter 4602: 1 --> 3
Caráter 4623: 0 --> 2
Caráter 4652: 2 --> 0
Caráter 4653: 1 --> 3
Caráter 4669: 1 --> 3
Caráter 4684: 3 --> 1
Caráter 4698: 2 --> 1
Caráter 4705: 0 --> 2
Caráter 4706: 1 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 2
Caráter 4717: 3 --> 2
Caráter 4732: 0 --> 2
Caráter 4734: 0 --> 2
Caráter 4747: 0 --> 1
Caráter 4769: 2 --> 0
Caráter 4770: 3 --> 1
Caráter 4780: 0 --> 2
Caráter 4813: 0 --> 2
Caráter 4822: 1 --> 3

Carácter 4840: 3 --> 1
Carácter 4858: 1 --> 0
Carácter 4861: 1 --> 3
Carácter 4879: 1 --> 3
Carácter 4900: 2 --> 3
Carácter 4906: 1 --> 3
Carácter 4919: 2 --> 1
Carácter 4924: 1 --> 3
Carácter 4930: 1 --> 0
Carácter 4936: 1 --> 3
Carácter 4948: 1 --> 3
Carácter 4950: 3 --> 0
Carácter 4951: 1 --> 3
Carácter 4963: 3 --> 1
Carácter 4976: 2 --> 0
Carácter 4977: 1 --> 3
Carácter 4978: 1 --> 0
Carácter 4982: 1 --> 2
Carácter 4995: 3 --> 1
Carácter 4997: 3 --> 1
Carácter 4999: 3 --> 1
Carácter 5009: 0 --> 2
Carácter 5010: 1 --> 2
Carácter 5033: 0 --> 3
Carácter 5042: 2 --> 0
Carácter 5045: 2 --> 0

Clado 140:

Carácter 42: 0 --> 1
Carácter 47: 0 --> 1
Carácter 139: 0 --> 1
Carácter 152: 0 --> 1
Carácter 162: 1 --> 2
Carácter 180: 1 --> 2
Carácter 186: 0 --> 1
Carácter 196: 2 --> 1
Carácter 214: 0 --> 1
Carácter 222: 1 --> 0
Carácter 231: 0 --> 1
Carácter 235: 0 --> 1
Carácter 236: 0 --> 1
Carácter 2565: 2 --> 1
Carácter 2578: 3 --> 1
Carácter 2688: 3 --> 1
Carácter 2723: 2 --> 1
Carácter 2796: 0 --> 2
Carácter 2901: 3 --> 0
Carácter 3040: 2 --> 3
Carácter 3237: 3 --> 2
Carácter 3297: 0 --> 2
Carácter 3438: 2 --> 0
Carácter 3589: 1 --> 3
Carácter 3633: 1 --> 3
Carácter 3968: 0 --> 2
Carácter 4043: 0 --> 3
Carácter 4172: 2 --> 0
Carácter 4174: 1 --> 3
Carácter 4188: 3 --> 0
Carácter 4198: 1 --> 0
Carácter 4199: 1 --> 0
Carácter 4200: 3 --> 0
Carácter 4221: 3 --> 1
Carácter 4230: 2 --> 0

Carácter 4258: 1 --> 3
Carácter 4301: 3 --> 0
Carácter 4302: 0 --> 1
Carácter 4313: 0 --> 1
Carácter 4314: 1 --> 0
Carácter 4319: 1 --> 0
Carácter 4355: 0 --> 3
Carácter 4372: 1 --> 3
Carácter 4431: 1 --> 3
Carácter 4432: 1 --> 0
Carácter 4491: 1 --> 0
Carácter 4492: 1 --> 0
Carácter 4612: 1 --> 3
Carácter 4666: 1 --> 3
Carácter 4699: 0 --> 3
Carácter 4754: 0 --> 2
Carácter 4768: 0 --> 1
Carácter 4855: 3 --> 0
Carácter 4859: 0 --> 2
Carácter 4874: 0 --> 2
Carácter 4974: 1 --> 2
Carácter 5035: 3 --> 0

Clado 141:

Carácter 68: 1 --> 2
Carácter 135: 0 --> 1

Clado 142:

Carácter 155: 3 --> 4
Carácter 188: 0 --> 1
Carácter 3589: 1 --> 3
Carácter 3877: 0 --> 2
Carácter 4084: 3 --> 0
Carácter 4167: 0 --> 3
Carácter 4168: 0 --> 3
Carácter 4169: 1 --> 0
Carácter 4171: 3 --> 0
Carácter 4188: 3 --> 1
Carácter 4189: 0 --> 3
Carácter 4190: 0 --> 3
Carácter 4221: 0 --> 3
Carácter 4230: 0 --> 3
Carácter 4286: 0 --> 3
Carácter 4291: 2 --> 0
Carácter 4305: 1 --> 3
Carácter 4308: 1 --> 3
Carácter 4376: 3 --> 1
Carácter 4538: 1 --> 3
Carácter 4588: 1 --> 0
Carácter 4606: 1 --> 3
Carácter 4612: 1 --> 3
Carácter 4717: 0 --> 1
Carácter 4801: 1 --> 0
Carácter 4822: 1 --> 3
Carácter 4828: 3 --> 1
Carácter 4831: 0 --> 3
Carácter 4843: 1 --> 3
Carácter 4847: 1 --> 3
Carácter 4850: 1 --> 3
Carácter 4864: 1 --> 3
Carácter 4885: 1 --> 0
Carácter 4942: 1 --> 3
Carácter 5026: 1 --> 0

Carácter 5033: 0 --> 2

Clado 143:

Carácter 9: 0 --> 1
Carácter 2616: 1 --> 3
Carácter 3376: 2 --> 0
Carácter 3691: 3 --> 1
Carácter 4012: 0 --> 2
Carácter 4153: 0 --> 2
Carácter 4243: 3 --> 1
Carácter 4392: 2 --> 0
Carácter 4401: 3 --> 1
Carácter 4597: 1 --> 3
Carácter 4609: 3 --> 1
Carácter 4726: 0 --> 3
Carácter 4738: 1 --> 3
Carácter 4792: 1 --> 0
Carácter 4849: 1 --> 0
Carácter 4903: 1 --> 3
Carácter 4936: 1 --> 3
Carácter 4963: 1 --> 3
Carácter 4990: 1 --> 3
Carácter 5017: 1 --> 0
Carácter 5044: 1 --> 3

Clado 144:

Carácter 4: 1 --> 0
Carácter 59: 0 --> 1

Clado 145:

Carácter 47: 0 --> 1
Carácter 63: 1 --> 2
Carácter 111: 0 --> 1
Carácter 142: 1 --> 3
Carácter 207: 0 --> 2
Carácter 242: 0 --> 1

Clado 146:

Carácter 46: 0 --> 1
Carácter 372: 3 --> 1
Carácter 462: 3 --> 1
Carácter 704: 3 --> 1
Carácter 708: 3 --> 1
Carácter 716: 1 --> 3
Carácter 721: 3 --> 1
Carácter 780: 0 --> 3
Carácter 800: 1 --> 3
Carácter 803: 3 --> 0
Carácter 810: 2 --> 0
Carácter 880: 1 --> 3
Carácter 881: 1 --> 3
Carácter 913: 1 --> 3
Carácter 952: 1 --> 3
Carácter 1003: 1 --> 3
Carácter 1030: 1 --> 3
Carácter 1246: 0 --> 3
Carácter 1319: 1 --> 3
Carácter 1387: 1 --> 3
Carácter 1591: 2 --> 0
Carácter 1675: 1 --> 3
Carácter 2033: 3 --> 1
Carácter 3105: 2 --> 0
Carácter 3214: 0 --> 2

Carácter 3279: 0 --> 2
Carácter 3550: 2 --> 1
Carácter 3649: 3 --> 1
Carácter 4043: 0 --> 2
Carácter 4170: 0 --> 2
Carácter 4193: 1 --> 0
Carácter 4204: 3 --> 1
Carácter 4234: 3 --> 1
Carácter 4257: 2 --> 0
Carácter 4401: 1 --> 3
Carácter 4687: 1 --> 3
Carácter 4954: 0 --> 3

Clado 147:

Carácter 259: 1 --> 3
Carácter 270: 3 --> 1
Carácter 686: 0 --> 3
Carácter 705: 1 --> 3
Carácter 777: 1 --> 3
Carácter 783: 0 --> 1
Carácter 785: 3 --> 0
Carácter 853: 3 --> 1
Carácter 884: 0 --> 2
Carácter 1051: 1 --> 0
Carácter 1165: 0 --> 3
Carácter 1236: 3 --> 1
Carácter 1276: 0 --> 1
Carácter 1812: 2 --> 1
Carácter 1817: 0 --> 3
Carácter 2031: 3 --> 1
Carácter 2461: 1 --> 3
Carácter 2515: 0 --> 2
Carácter 2568: 3 --> 1
Carácter 2806: 3 --> 1
Carácter 3432: 3 --> 1
Carácter 3820: 1 --> 3
Carácter 4012: 0 --> 2
Carácter 4282: 2 --> 0
Carácter 4354: 1 --> 3
Carácter 4392: 0 --> 1
Carácter 4426: 3 --> 0
Carácter 4750: 3 --> 0
Carácter 4759: 1 --> 3
Carácter 4903: 01 --> 2
Carácter 5017: 13 --> 0
Carácter 5029: 0 --> 3
Carácter 5047: 1 --> 0

Clado 148:

Carácter 3173: 2 --> 0
Carácter 3661: 2 --> 0
Carácter 4330: 3 --> 1
Carácter 4609: 1 --> 3
Carácter 4762: 3 --> 0
Carácter 4858: 1 --> 3
Carácter 4955: 1 --> 3
Carácter 4999: 3 --> 1

Clado 149:

Carácter 5: 0 --> 1
Carácter 288: 1 --> 3
Carácter 386: 1 --> 3
Carácter 389: 1 --> 3

Caráter 482: 3 --> 1
Caráter 756: 2 --> 0
Caráter 779: 3 --> 0
Caráter 789: 0 --> 2
Caráter 875: 0 --> 2
Caráter 877: 13 --> 0
Caráter 1024: 0 --> 1
Caráter 1132: 1 --> 3
Caráter 1153: 3 --> 0
Caráter 1309: 3 --> 1
Caráter 1333: 1 --> 3
Caráter 1346: 1 --> 3
Caráter 1375: 1 --> 0
Caráter 1393: 0 --> 2
Caráter 1412: 1 --> 3
Caráter 1414: 1 --> 0
Caráter 1417: 3 --> 0
Caráter 1679: 2 --> 0
Caráter 1700: 1 --> 0
Caráter 1734: 1 --> 3
Caráter 1735: 0 --> 2
Caráter 1751: 0 --> 2
Caráter 1872: 1 --> 3
Caráter 2040: 3 --> 0
Caráter 2060: 0 --> 2
Caráter 2114: 0 --> 1
Caráter 2157: 1 --> 3
Caráter 2182: 3 --> 1
Caráter 2258: 2 --> 0
Caráter 2354: 3 --> 1
Caráter 2512: 1 --> 3
Caráter 2794: 1 --> 0
Caráter 3339: 0 --> 1
Caráter 3482: 1 --> 3
Caráter 3931: 1 --> 3
Caráter 4215: 0 --> 3
Caráter 4266: 1 --> 3
Caráter 4310: 1 --> 3
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4591: 3 --> 1
Caráter 4754: 0 --> 2
Caráter 4756: 3 --> 0
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4900: 2 --> 3
Caráter 4906: 1 --> 3
Caráter 4909: 1 --> 0
Caráter 5044: 1 --> 3

Clado 150:

Caráter 68: 1 --> 2
Caráter 142: 3 --> 0
Caráter 2601: 1 --> 3
Caráter 3291: 3 --> 1
Caráter 3541: 2 --> 0
Caráter 4110: 1 --> 3
Caráter 4214: 1 --> 3
Caráter 4234: 3 --> 1
Caráter 4627: 1 --> 3
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4714: 3 --> 1
Caráter 4765: 1 --> 0
Caráter 5035: 3 --> 1

Caráter 5037: 0 --> 2

Clado 151:

Caráter 68: 1 --> 2
Caráter 163: 3 --> 4

Clado 152:

Caráter 5: 0 --> 1
Caráter 43: 0 --> 2
Caráter 147: 1 --> 0
Caráter 148: 0 --> 1
Caráter 692: 3 --> 1
Caráter 713: 1 --> 3
Caráter 743: 1 --> 3
Caráter 784: 1 --> 3
Caráter 900: 1 --> 3
Caráter 949: 3 --> 1
Caráter 958: 3 --> 1
Caráter 970: 1 --> 3
Caráter 982: 3 --> 0
Caráter 1132: 1 --> 3
Caráter 1138: 1 --> 3
Caráter 1231: 1 --> 3
Caráter 1411: 3 --> 0
Caráter 2473: 1 --> 3
Caráter 4208: 0 --> 2
Caráter 4339: 0 --> 2
Caráter 4347: 3 --> 1
Caráter 4426: 0 --> 2
Caráter 4428: 2 --> 0
Caráter 4682: 0 --> 1
Caráter 5020: 1 --> 3

Clado 153:

Caráter 62: 0 --> 1
Caráter 222: 1 --> 0
Caráter 227: 0 --> 1
Caráter 278: 0 --> 3
Caráter 279: 0 --> 1
Caráter 281: 3 --> 0
Caráter 283: 13 --> 2
Caráter 301: 0 --> 1
Caráter 353: 1 --> 3
Caráter 372: 3 --> 1
Caráter 462: 3 --> 0
Caráter 480: 3 --> 1
Caráter 482: 3 --> 1
Caráter 484: 0 --> 2
Caráter 527: 0 --> 2
Caráter 547: 3 --> 1
Caráter 552: 2 --> 3
Caráter 2544: 0 --> 1
Caráter 2628: 1 --> 3
Caráter 2665: 1 --> 3
Caráter 2776: 0 --> 1
Caráter 2865: 3 --> 1
Caráter 3040: 2 --> 3
Caráter 3232: 3 --> 1
Caráter 3252: 1 --> 2
Caráter 3255: 0 --> 3
Caráter 3278: 1 --> 3
Caráter 3283: 0 --> 1
Caráter 3316: 1 --> 3

Caráter 3465: 2 --> 1
Caráter 3508: 0 --> 2
Caráter 3544: 3 --> 1
Caráter 3556: 2 --> 0
Caráter 3643: 1 --> 3
Caráter 3799: 2 --> 0
Caráter 3841: 3 --> 0
Caráter 4092: 2 --> 0
Caráter 4215: 0 --> 2
Caráter 4286: 0 --> 3
Caráter 4307: 3 --> 1
Caráter 4372: 1 --> 3
Caráter 4376: 3 --> 0
Caráter 4528: 3 --> 1
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4618: 3 --> 1
Caráter 4651: 3 --> 1
Caráter 4654: 0 --> 1
Caráter 4688: 1 --> 0
Caráter 4690: 3 --> 0
Caráter 4693: 1 --> 3
Caráter 4702: 0 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 1
Caráter 4726: 0 --> 3
Caráter 4765: 0 --> 3
Caráter 4766: 1 --> 3
Caráter 4777: 0 --> 2
Caráter 4799: 1 --> 3
Caráter 4801: 3 --> 0
Caráter 4870: 3 --> 1
Caráter 4882: 0 --> 1
Caráter 4906: 1 --> 3
Caráter 4921: 1 --> 0
Caráter 4942: 0 --> 2
Caráter 4948: 1 --> 3
Caráter 4951: 1 --> 3
Caráter 4957: 1 --> 3
Caráter 4964: 0 --> 2
Caráter 4966: 3 --> 0
Caráter 4982: 1 --> 0
Caráter 5009: 0 --> 3
Caráter 5011: 0 --> 3
Caráter 5026: 1 --> 0
Caráter 5053: 0 --> 2

Clado 154:

Caráter 1: 1 --> 0
Caráter 241: 0 --> 1
Caráter 289: 1 --> 0
Caráter 316: 1 --> 3
Caráter 418: 3 --> 0
Caráter 452: 2 --> 0
Caráter 464: 3 --> 1
Caráter 555: 3 --> 1
Caráter 608: 2 --> 0
Caráter 618: 3 --> 0
Caráter 622: 1 --> 3
Caráter 639: 2 --> 0
Caráter 674: 0 --> 1
Caráter 692: 3 --> 1
Caráter 701: 1 --> 3
Caráter 725: 3 --> 1
Caráter 728: 3 --> 1

Caráter 745: 1 --> 0
Caráter 763: 1 --> 3
Caráter 770: 3 --> 0
Caráter 795: 2 --> 0
Caráter 798: 0 --> 2
Caráter 799: 0 --> 2
Caráter 815: 1 --> 3
Caráter 831: 1 --> 3
Caráter 847: 1 --> 3
Caráter 874: 3 --> 1
Caráter 887: 2 --> 0
Caráter 914: 1 --> 3
Caráter 961: 1 --> 3
Caráter 973: 0 --> 2
Caráter 1004: 1 --> 3
Caráter 1005: 0 --> 3
Caráter 1064: 1 --> 0
Caráter 1082: 1 --> 3
Caráter 1087: 3 --> 1
Caráter 1123: 0 --> 3
Caráter 1127: 0 --> 3
Caráter 1141: 3 --> 2
Caráter 1147: 0 --> 3
Caráter 1180: 0 --> 2
Caráter 1198: 1 --> 3
Caráter 1201: 0 --> 3
Caráter 1204: 3 --> 0
Caráter 1211: 1 --> 3
Caráter 1213: 3 --> 0
Caráter 1295: 3 --> 1
Caráter 1336: 3 --> 1
Caráter 1414: 1 --> 3
Caráter 1420: 3 --> 1
Caráter 1421: 1 --> 3
Caráter 1423: 3 --> 0
Caráter 1432: 0 --> 3
Caráter 1447: 0 --> 1
Caráter 1450: 0 --> 3
Caráter 1477: 3 --> 1
Caráter 1481: 1 --> 3
Caráter 1492: 1 --> 3
Caráter 1504: 1 --> 3
Caráter 1726: 3 --> 2
Caráter 1838: 2 --> 0
Caráter 1907: 2 --> 0
Caráter 1985: 1 --> 3
Caráter 2012: 3 --> 0
Caráter 2087: 1 --> 3
Caráter 2381: 2 --> 0
Caráter 2388: 2 --> 0
Caráter 2452: 1 --> 3
Caráter 2473: 1 --> 3
Caráter 2492: 1 --> 3
Caráter 2509: 2 --> 0
Caráter 2607: 0 --> 2
Caráter 2865: 3 --> 2
Caráter 2883: 3 --> 0
Caráter 2935: 0 --> 2
Caráter 2990: 3 --> 1
Caráter 3048: 2 --> 0
Caráter 3061: 3 --> 1
Caráter 3176: 3 --> 0
Caráter 3177: 0 --> 3

Caráter 3200: 1 --> 2
Caráter 3285: 3 --> 1
Caráter 3420: 2 --> 0
Caráter 3498: 1 --> 3
Caráter 3573: 1 --> 2
Caráter 3703: 2 --> 0
Caráter 3718: 0 --> 2
Caráter 3781: 1 --> 3
Caráter 4085: 3 --> 1
Caráter 4086: 3 --> 1
Caráter 4110: 1 --> 3
Caráter 4125: 2 --> 0
Caráter 4170: 0 --> 2
Caráter 4204: 3 --> 1
Caráter 4218: 3 --> 0
Caráter 4291: 2 --> 0
Caráter 4301: 3 --> 1
Caráter 4305: 3 --> 1
Caráter 4310: 1 --> 3
Caráter 4333: 3 --> 1
Caráter 4375: 0 --> 3
Caráter 4425: 1 --> 3
Caráter 4490: 2 --> 0
Caráter 4564: 1 --> 3
Caráter 4570: 1 --> 3
Caráter 4573: 3 --> 1
Caráter 4597: 1 --> 3
Caráter 4687: 1 --> 3
Caráter 4705: 0 --> 1
Caráter 4723: 1 --> 3
Caráter 4729: 3 --> 1
Caráter 4750: 3 --> 2
Caráter 4763: 1 --> 3
Caráter 4795: 3 --> 1
Caráter 4804: 0 --> 1
Caráter 4810: 0 --> 1
Caráter 4843: 1 --> 3
Caráter 4849: 3 --> 1
Caráter 4858: 1 --> 3
Caráter 4873: 0 --> 1
Caráter 4876: 1 --> 3
Caráter 4909: 1 --> 0
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4980: 2 --> 1
Caráter 5045: 2 --> 3
Caráter 5056: 1 --> 3

Clado 155:

Caráter 211: 1 --> 2
Caráter 707: 0 --> 2
Caráter 907: 0 --> 2
Caráter 961: 1 --> 3
Caráter 1177: 0 --> 2
Caráter 1195: 1 --> 0
Caráter 1228: 0 --> 2
Caráter 1312: 0 --> 2
Caráter 1330: 1 --> 3
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4714: 3 --> 1
Caráter 4729: 3 --> 1
Caráter 4939: 1 --> 3
Caráter 4987: 3 --> 1
Caráter 5056: 1 --> 3

Clado 156:

Caráter 418: 3 --> 1
Caráter 686: 0 --> 2
Caráter 761: 1 --> 3
Caráter 847: 1 --> 3
Caráter 875: 0 --> 2
Caráter 919: 3 --> 1
Caráter 1108: 0 --> 2
Caráter 1243: 3 --> 1
Caráter 1246: 0 --> 2
Caráter 1468: 0 --> 2
Caráter 4346: 1 --> 3
Caráter 4570: 1 --> 3
Caráter 4663: 1 --> 3
Caráter 4843: 1 --> 0
Caráter 4861: 1 --> 3
Caráter 4955: 3 --> 1

Clado 157:

Caráter 477: 1 --> 3
Caráter 482: 3 --> 1
Caráter 547: 1 --> 3
Caráter 555: 3 --> 1
Caráter 575: 0 --> 2
Caráter 583: 0 --> 2
Caráter 692: 3 --> 1
Caráter 737: 3 --> 0
Caráter 743: 1 --> 3
Caráter 752: 3 --> 1
Caráter 797: 0 --> 2
Caráter 877: 3 --> 1
Caráter 890: 1 --> 3
Caráter 937: 1 --> 3
Caráter 1003: 3 --> 1
Caráter 1027: 3 --> 1
Caráter 1039: 3 --> 1
Caráter 1048: 0 --> 1
Caráter 1058: 0 --> 2
Caráter 1078: 3 --> 1
Caráter 1153: 3 --> 1
Caráter 1231: 1 --> 3
Caráter 1303: 3 --> 1
Caráter 1324: 0 --> 2
Caráter 1330: 0 --> 1
Caráter 1379: 3 --> 1
Caráter 1424: 1 --> 3
Caráter 1432: 0 --> 2
Caráter 1465: 1 --> 3
Caráter 1481: 1 --> 3
Caráter 1763: 1 --> 3
Caráter 1872: 1 --> 3
Caráter 1982: 1 --> 2
Caráter 2207: 3 --> 2
Caráter 2377: 1 --> 3
Caráter 2661: 1 --> 3
Caráter 2668: 1 --> 2
Caráter 2823: 1 --> 3
Caráter 4199: 3 --> 0
Caráter 4221: 0 --> 2
Caráter 4285: 0 --> 3
Caráter 4305: 1 --> 3
Caráter 4678: 1 --> 3

Caráter 4708: 3 --> 1
Caráter 4760: 1 --> 3
Caráter 4762: 1 --> 0
Caráter 4849: 1 --> 3
Caráter 4894: 1 --> 3
Caráter 4900: 2 --> 0
Caráter 4924: 1 --> 3
Caráter 5011: 0 --> 2

Clado 158:

Caráter 59: 0 --> 1
Caráter 85: 3 --> 2
Caráter 125: 0 --> 1
Caráter 194: 1 --> 2
Caráter 667: 1 --> 3
Caráter 720: 3 --> 1
Caráter 922: 3 --> 1
Caráter 1054: 0 --> 3
Caráter 1111: 3 --> 1
Caráter 1138: 1 --> 3
Caráter 1246: 3 --> 0
Caráter 1279: 3 --> 1
Caráter 1387: 1 --> 3
Caráter 1402: 3 --> 1
Caráter 1417: 3 --> 1
Caráter 1480: 3 --> 1
Caráter 1837: 0 --> 3
Caráter 2328: 0 --> 1
Caráter 2536: 3 --> 1
Caráter 4110: 1 --> 3
Caráter 4618: 3 --> 1
Caráter 4690: 3 --> 1
Caráter 4696: 3 --> 1
Caráter 4783: 1 --> 3
Caráter 4837: 3 --> 1
Caráter 4915: 3 --> 1

Clado 159:

Caráter 770: 3 --> 1
Caráter 830: 0 --> 2
Caráter 932: 0 --> 2
Caráter 973: 0 --> 2
Caráter 994: 0 --> 2
Caráter 1036: 1 --> 3
Caráter 1051: 1 --> 3
Caráter 1171: 3 --> 1
Caráter 1174: 3 --> 1
Caráter 1186: 1 --> 3
Caráter 1225: 0 --> 2
Caráter 1297: 0 --> 2
Caráter 1369: 1 --> 0
Caráter 4766: 1 --> 3
Caráter 4850: 1 --> 3
Caráter 4868: 0 --> 2
Caráter 4882: 0 --> 3
Caráter 4885: 1 --> 3
Caráter 4930: 1 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 2

Clado 160:

Caráter 57: 2 --> 1
Caráter 63: 1 --> 0
Caráter 111: 0 --> 1

Caráter 141: 0 --> 1
Caráter 161: 1 --> 0
Caráter 221: 1 --> 0

Clado 161:

Caráter 2578: 3 --> 1
Caráter 2623: 3 --> 1
Caráter 3225: 1 --> 3
Caráter 3535: 1 --> 3
Caráter 3578: 1 --> 3
Caráter 3629: 3 --> 1
Caráter 4306: 3 --> 1
Caráter 4388: 0 --> 2
Caráter 4576: 3 --> 1
Caráter 4612: 1 --> 3
Caráter 4621: 0 --> 1
Caráter 4624: 1 --> 3
Caráter 4690: 1 --> 0
Caráter 4765: 1 --> 3
Caráter 4813: 0 --> 2
Caráter 4855: 3 --> 0
Caráter 4864: 1 --> 3
Caráter 4870: 3 --> 1
Caráter 4918: 1 --> 3
Caráter 4936: 1 --> 3
Caráter 4963: 1 --> 3
Caráter 4978: 1 --> 3
Caráter 4982: 1 --> 3
Caráter 5014: 1 --> 3
Caráter 5017: 1 --> 3
Caráter 5041: 0 --> 3

Clado 162:

Caráter 211: 1 --> 2
Caráter 3186: 2 --> 0
Caráter 4209: 3 --> 1
Caráter 4376: 3 --> 0
Caráter 4531: 0 --> 3
Caráter 4538: 1 --> 3
Caráter 4729: 3 --> 1
Caráter 4738: 1 --> 3
Caráter 4747: 3 --> 1
Caráter 4801: 1 --> 3
Caráter 4903: 1 --> 3
Caráter 4948: 1 --> 3
Caráter 4993: 1 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 1

Clado 163:

Caráter 4108: 3 --> 1
Caráter 4133: 1 --> 0
Caráter 4188: 1 --> 3
Caráter 4231: 3 --> 1
Caráter 4279: 1 --> 3
Caráter 4318: 1 --> 3
Caráter 4346: 1 --> 3
Caráter 4564: 1 --> 3
Caráter 4603: 1 --> 3
Caráter 4609: 3 --> 1
Caráter 4714: 3 --> 1
Caráter 4720: 1 --> 0
Caráter 4754: 0 --> 2
Caráter 4876: 1 --> 3

Caráter 4939: 1 --> 3
Caráter 4942: 1 --> 3
Caráter 4955: 3 --> 1
Caráter 4975: 1 --> 3
Caráter 5056: 1 --> 3

Clado 164:

Caráter 202: 0 --> 1
Caráter 223: 1 --> 0
Caráter 553: 1 --> 3
Caráter 853: 3 --> 1
Caráter 932: 0 --> 2
Caráter 1447: 0 --> 2

Clado 165:

Caráter 111: 0 --> 1
Caráter 205: 1 --> 0

Clado 166:

Caráter 105: 1 --> 0
Caráter 232: 0 --> 1
Caráter 236: 0 --> 1

Clado 167:

Caráter 8: 0 --> 2
Caráter 40: 0 --> 1
Caráter 49: 2 --> 0
Caráter 61: 0 --> 1
Caráter 129: 0 --> 1
Caráter 134: 0 --> 1
Caráter 135: 0 --> 1
Caráter 139: 0 --> 1
Caráter 142: 1 --> 4
Caráter 143: 0 --> 1
Caráter 153: 1 --> 0
Caráter 154: 0 --> 2
Caráter 181: 0 --> 2
Caráter 248: 0 --> 1

Clado 168:

Caráter 105: 0 --> 1
Caráter 179: 1 --> 0
Caráter 180: 1 --> 2

Clado 169:

Caráter 90: 1 --> 0

Clado 170:

Caráter 184: 0 --> 1
Caráter 188: 1 --> 2

Clado 171:

Caráter 111: 0 --> 1

Clado 172:

Caráter 60: 0 --> 1
Caráter 153: 1 --> 0
Caráter 183: 1 --> 0
Caráter 4035: 3 --> 1
Caráter 4043: 0 --> 2
Caráter 4130: 0 --> 3
Caráter 4132: 3 --> 0
Caráter 4179: 1 --> 3

Caráter 4195: 3 --> 0
Caráter 4200: 1 --> 0
Caráter 4202: 0 --> 3
Caráter 4217: 3 --> 0
Caráter 4219: 2 --> 3
Caráter 4221: 0 --> 2
Caráter 4222: 3 --> 1
Caráter 4269: 0 --> 1
Caráter 4333: 3 --> 1
Caráter 4347: 3 --> 0
Caráter 4383: 1 --> 3
Caráter 4424: 3 --> 1

Clado 173:

Caráter 8: 0 --> 1
Caráter 31: 1 --> 0
Caráter 39: 1 --> 2
Caráter 98: 2 --> 3
Caráter 111: 0 --> 1
Caráter 122: 0 --> 1
Caráter 154: 0 --> 2
Caráter 175: 2 --> 1
Caráter 179: 1 --> 0
Caráter 180: 0 --> 2
Caráter 193: 2 --> 0
Caráter 198: 1 --> 0
Caráter 203: 0 --> 1
Caráter 206: 1 --> 2
Caráter 230: 0 --> 3
Caráter 4232: 1 --> 3
Caráter 4324: 3 --> 0
Caráter 4421: 1 --> 3
Caráter 4425: 1 --> 3
Caráter 4431: 1 --> 3

Clado 174:

Caráter 25: 1 --> 2
Caráter 49: 2 --> 1
Caráter 92: 1 --> 0
Caráter 201: 0 --> 1
Caráter 248: 0 --> 1
Caráter 249: 0 --> 1
Caráter 253: 0 --> 1
Caráter 254: 0 --> 1
Caráter 255: 0 --> 1
Caráter 256: 0 --> 1
Caráter 2550: 1 --> 2
Caráter 3124: 0 --> 2
Caráter 3288: 2 --> 0
Caráter 4200: 3 --> 1
Caráter 4243: 3 --> 1
Caráter 4266: 3 --> 0
Caráter 4330: 1 --> 0
Caráter 4372: 1 --> 3
Caráter 4377: 2 --> 0
Caráter 4392: 2 --> 0
Caráter 4627: 1 --> 3
Caráter 4708: 3 --> 0
Caráter 4711: 1 --> 3
Caráter 4754: 2 --> 0
Caráter 4801: 3 --> 0
Caráter 4880: 1 --> 3
Caráter 4963: 1 --> 3

Caráter 4975: 1 --> 0

Clado 175:

Caráter 52: 1 --> 0
Caráter 74: 1 --> 4
Caráter 82: 0 --> 1
Caráter 162: 1 --> 0
Caráter 170: 0 --> 1
Caráter 174: 0 --> 1
Caráter 181: 0 --> 1
Caráter 239: 0 --> 1

Clado 176:

Caráter 4167: 0 --> 3
Caráter 4258: 1 --> 0
Caráter 4375: 0 --> 3
Caráter 4422: 1 --> 3
Caráter 4444: 2 --> 0
Caráter 4445: 2 --> 0

Clado 177:

Caráter 37: 0 --> 1
Caráter 87: 0 --> 1
Caráter 94: 0 --> 3
Caráter 133: 1 --> 0
Caráter 178: 3 --> 1
Caráter 192: 1 --> 2
Caráter 2559: 3 --> 1
Caráter 2564: 0 --> 2
Caráter 2578: 3 --> 1
Caráter 2614: 1 --> 0
Caráter 2622: 0 --> 2
Caráter 2658: 3 --> 1
Caráter 2709: 3 --> 1
Caráter 2724: 1 --> 3
Caráter 2739: 1 --> 0
Caráter 2783: 0 --> 2
Caráter 2802: 0 --> 2
Caráter 2820: 0 --> 2
Caráter 2832: 0 --> 2
Caráter 2862: 0 --> 2
Caráter 2865: 3 --> 1
Caráter 2880: 2 --> 1
Caráter 2892: 1 --> 3
Caráter 2895: 2 --> 0
Caráter 2937: 3 --> 2
Caráter 2998: 3 --> 2
Caráter 3000: 0 --> 2
Caráter 3053: 2 --> 1
Caráter 3054: 3 --> 1
Caráter 3081: 2 --> 0
Caráter 3087: 3 --> 1
Caráter 3108: 0 --> 2
Caráter 3119: 2 --> 0
Caráter 3130: 3 --> 1
Caráter 3138: 3 --> 1
Caráter 3175: 3 --> 1
Caráter 3206: 1 --> 3
Caráter 3216: 3 --> 1
Caráter 3220: 0 --> 1
Caráter 3234: 0 --> 2
Caráter 3273: 1 --> 3
Caráter 3274: 0 --> 2

Caráter 3285: 3 --> 2
Caráter 3286: 1 --> 3
Caráter 3291: 3 --> 1
Caráter 3294: 2 --> 1
Caráter 3324: 0 --> 3
Caráter 3375: 1 --> 3
Caráter 3396: 0 --> 2
Caráter 3401: 1 --> 2
Caráter 3485: 0 --> 3
Caráter 3514: 0 --> 2
Caráter 3518: 3 --> 0
Caráter 3520: 1 --> 3
Caráter 3619: 3 --> 1
Caráter 3727: 3 --> 2
Caráter 3733: 2 --> 0
Caráter 3757: 0 --> 1
Caráter 3760: 3 --> 2
Caráter 3766: 3 --> 0
Caráter 3781: 1 --> 3
Caráter 3829: 1 --> 3
Caráter 3844: 2 --> 1
Caráter 3850: 0 --> 2
Caráter 3856: 0 --> 2
Caráter 3923: 1 --> 2
Caráter 3952: 2 --> 0
Caráter 3970: 3 --> 1
Caráter 3976: 0 --> 2
Caráter 4180: 0 --> 3
Caráter 4214: 1 --> 0
Caráter 4279: 1 --> 3
Caráter 4307: 3 --> 1
Caráter 4540: 0 --> 1
Caráter 4558: 3 --> 0
Caráter 4642: 0 --> 1
Caráter 4714: 1 --> 3
Caráter 4720: 1 --> 3
Caráter 4729: 3 --> 1
Caráter 4744: 1 --> 3
Caráter 4762: 3 --> 0
Caráter 4822: 1 --> 3
Caráter 4834: 1 --> 0
Caráter 4868: 0 --> 2
Caráter 4978: 0 --> 1
Caráter 5035: 3 --> 1

Clado 178:

Caráter 56: 0 --> 1
Caráter 151: 0 --> 1

Clado 179:

Caráter 37: 0 --> 1
Caráter 68: 0 --> 1
Caráter 132: 0 --> 1
Caráter 133: 1 --> 2
Caráter 170: 0 --> 1
Caráter 182: 1 --> 2
Caráter 192: 1 --> 0

Clado 180:

Caráter 242: 0 --> 1
Caráter 244: 0 --> 1

Clado 181:

Caráter 178: 3 --> 1
Caráter 230: 0 --> 1
Caráter 4062: 3 --> 1
Caráter 4087: 1 --> 3
Caráter 4214: 1 --> 3
Caráter 4388: 0 --> 2
Caráter 4392: 2 --> 0
Caráter 4549: 3 --> 1
Caráter 4567: 3 --> 1
Caráter 4582: 1 --> 3
Caráter 4606: 3 --> 1
Caráter 4651: 3 --> 1
Caráter 4657: 3 --> 1
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4939: 1 --> 3

Clado 182:

Caráter 163: 2 --> 0
Caráter 182: 2 --> 0
Caráter 3628: 3 --> 1
Caráter 3796: 1 --> 3
Caráter 3958: 2 --> 3
Caráter 4063: 0 --> 1
Caráter 4206: 0 --> 2
Caráter 4222: 3 --> 1
Caráter 4233: 3 --> 1
Caráter 4257: 2 --> 0
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4666: 0 --> 1
Caráter 4690: 0 --> 2
Caráter 4804: 0 --> 3
Caráter 4942: 0 --> 1
Caráter 5014: 0 --> 1
Caráter 5020: 1 --> 3

Clado 183:

Caráter 207: 0 --> 2
Caráter 216: 0 --> 1
Caráter 241: 0 --> 1
Caráter 242: 0 --> 1
Caráter 3541: 3 --> 2
Caráter 3586: 0 --> 3
Caráter 3610: 0 --> 2
Caráter 3691: 3 --> 1
Caráter 3727: 3 --> 1
Caráter 3806: 0 --> 2
Caráter 3862: 3 --> 1
Caráter 3949: 3 --> 2
Caráter 3986: 3 --> 1
Caráter 4132: 0 --> 1
Caráter 4186: 0 --> 1
Caráter 4187: 0 --> 1
Caráter 4192: 0 --> 1
Caráter 4193: 0 --> 1
Caráter 4196: 0 --> 1
Caráter 4199: 1 --> 0
Caráter 4314: 1 --> 3
Caráter 4338: 0 --> 3
Caráter 4537: 1 --> 3
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4870: 3 --> 1

Caráter 4885: 0 --> 1
Caráter 4927: 3 --> 0
Caráter 4930: 1 --> 0
Caráter 4984: 0 --> 3
Caráter 5026: 0 --> 1
Caráter 5035: 3 --> 1
Caráter 5047: 1 --> 3

Clado 184:

Caráter 68: 0 --> 1
Caráter 84: 1 --> 2
Caráter 114: 0 --> 2
Caráter 136: 0 --> 3
Caráter 139: 0 --> 2

Clado 185:

Caráter 45: 0 --> 1
Caráter 140: 0 --> 2
Caráter 181: 0 --> 2
Caráter 182: 1 --> 2
Caráter 190: 0 --> 1

Clado 186:

Caráter 181: 2 --> 1
Caráter 192: 1 --> 0
Caráter 193: 2 --> 1
Caráter 204: 2 --> 0
Caráter 248: 0 --> 1
Caráter 2600: 0 --> 2
Caráter 2664: 2 --> 1
Caráter 2679: 3 --> 1
Caráter 2712: 2 --> 0
Caráter 2736: 2 --> 1
Caráter 2737: 0 --> 3
Caráter 2751: 3 --> 1
Caráter 2775: 3 --> 2
Caráter 2823: 3 --> 1
Caráter 2961: 2 --> 0
Caráter 3012: 3 --> 1
Caráter 3105: 2 --> 1
Caráter 3174: 3 --> 1
Caráter 3318: 0 --> 2
Caráter 3439: 1 --> 0
Caráter 3476: 0 --> 1
Caráter 3514: 0 --> 3
Caráter 3520: 1 --> 3
Caráter 3572: 0 --> 3
Caráter 3673: 1 --> 3
Caráter 3729: 3 --> 1
Caráter 4001: 3 --> 1
Caráter 4012: 0 --> 2
Caráter 4033: 1 --> 3
Caráter 4035: 3 --> 1
Caráter 4043: 0 --> 2
Caráter 4072: 3 --> 1
Caráter 4073: 3 --> 0
Caráter 4167: 0 --> 3
Caráter 4184: 3 --> 1
Caráter 4204: 0 --> 2
Caráter 4212: 0 --> 2
Caráter 4301: 3 --> 0
Caráter 4330: 1 --> 2
Caráter 4376: 3 --> 0
Caráter 4571: 3 --> 2

Caráter 4580: 2 --> 3
Caráter 4615: 0 --> 3
Caráter 4681: 3 --> 1
Caráter 4759: 01 --> 3
Caráter 4849: 3 --> 0
Caráter 4940: 2 --> 0
Caráter 4976: 2 --> 0
Caráter 4977: 1 --> 3
Caráter 4985: 2 --> 0

Clado 187:

Caráter 84: 2 --> 1
Caráter 155: 1 --> 2
Caráter 180: 0 --> 1
Caráter 216: 0 --> 1
Caráter 257: 0 --> 1
Caráter 2725: 3 --> 1
Caráter 3258: 2 --> 0
Caráter 3781: 1 --> 3
Caráter 4073: 0 --> 2
Caráter 4169: 1 --> 3
Caráter 4186: 0 --> 1
Caráter 4356: 0 --> 2
Caráter 4361: 0 --> 2
Caráter 4392: 2 --> 1
Caráter 4555: 3 --> 1
Caráter 4570: 1 --> 3
Caráter 4573: 3 --> 1
Caráter 4588: 1 --> 0
Caráter 4609: 1 --> 3
Caráter 4648: 0 --> 2
Caráter 4681: 1 --> 3
Caráter 4759: 3 --> 1
Caráter 4801: 3 --> 1
Caráter 4966: 3 --> 1
Caráter 4993: 0 --> 3

Clado 188:

Caráter 2691: 3 --> 1
Caráter 2772: 0 --> 2
Caráter 2777: 2 --> 0
Caráter 2790: 0 --> 2
Caráter 2847: 0 --> 2
Caráter 2898: 1 --> 2
Caráter 2899: 0 --> 2
Caráter 2922: 3 --> 1
Caráter 2983: 3 --> 2
Caráter 3156: 3 --> 1
Caráter 3160: 0 --> 2
Caráter 3193: 0 --> 2
Caráter 3207: 0 --> 2
Caráter 3226: 0 --> 2
Caráter 3255: 0 --> 1
Caráter 3279: 0 --> 1
Caráter 3315: 1 --> 3
Caráter 3342: 3 --> 1
Caráter 3351: 3 --> 1
Caráter 3390: 3 --> 1
Caráter 3396: 0 --> 1
Caráter 3432: 1 --> 0
Caráter 3632: 0 --> 2
Caráter 3697: 2 --> 0
Caráter 3718: 0 --> 3

Caráter 3749: 0 --> 3
Caráter 4173: 2 --> 0
Caráter 4206: 0 --> 3
Caráter 4207: 0 --> 3
Caráter 4226: 0 --> 1
Caráter 4232: 1 --> 3
Caráter 4258: 1 --> 0
Caráter 4285: 0 --> 2
Caráter 4319: 0 --> 1
Caráter 4323: 1 --> 3
Caráter 4330: 2 --> 0
Caráter 4546: 0 --> 1
Caráter 4582: 1 --> 0
Caráter 4660: 3 --> 0
Caráter 4708: 3 --> 0
Caráter 4720: 1 --> 0
Caráter 4774: 0 --> 2
Caráter 4831: 0 --> 3
Caráter 4843: 1 --> 0
Caráter 4877: 3 --> 0
Caráter 4954: 3 --> 0
Caráter 5047: 1 --> 0

Clado 189:

Caráter 230: 0 --> 1
Caráter 2895: 2 --> 0
Caráter 3237: 3 --> 1
Caráter 3393: 0 --> 2
Caráter 3739: 2 --> 1
Caráter 3922: 0 --> 2
Caráter 3967: 3 --> 1
Caráter 3985: 3 --> 1
Caráter 4090: 1 --> 3
Caráter 4233: 3 --> 1
Caráter 4312: 3 --> 1
Caráter 4564: 1 --> 3
Caráter 4726: 0 --> 3
Caráter 4852: 1 --> 3
Caráter 4882: 0 --> 3
Caráter 4894: 3 --> 1
Caráter 4939: 1 --> 3
Caráter 4942: 0 --> 1
Caráter 5017: 1 --> 0
Caráter 5059: 0 --> 3

Clado 190:

Caráter 74: 1 --> 2
Caráter 89: 0 --> 1
Caráter 169: 0 --> 1
Caráter 176: 1 --> 2
Caráter 214: 0 --> 1

Clado 191:

Caráter 80: 1 --> 0
Caráter 111: 0 --> 1
Caráter 164: 2 --> 3
Caráter 231: 0 --> 1
Caráter 2607: 0 --> 2
Caráter 2847: 0 --> 2
Caráter 2895: 0 --> 2
Caráter 2988: 3 --> 2
Caráter 3014: 0 --> 2
Caráter 3234: 0 --> 2

Caráter 3328: 0 --> 2
Caráter 3520: 3 --> 1
Caráter 3581: 0 --> 2
Caráter 3585: 1 --> 2
Caráter 3749: 0 --> 3
Caráter 3877: 0 --> 2
Caráter 4090: 3 --> 1
Caráter 4132: 0 --> 1
Caráter 4196: 0 --> 3
Caráter 4200: 0 --> 3
Caráter 4285: 0 --> 2
Caráter 4373: 0 --> 1
Caráter 4657: 3 --> 1
Caráter 4717: 1 --> 2
Caráter 4747: 0 --> 3
Caráter 4852: 3 --> 0
Caráter 4912: 0 --> 3
Caráter 4960: 0 --> 1
Caráter 4993: 0 --> 3

Clado 192:

Caráter 28: 1 --> 3
Caráter 81: 1 --> 0
Caráter 131: 2 --> 1
Caráter 166: 0 --> 1
Caráter 181: 1 --> 2
Caráter 2865: 2 --> 0
Caráter 3673: 3 --> 1
Caráter 3691: 3 --> 1
Caráter 3757: 0 --> 2
Caráter 3808: 3 --> 1
Caráter 3826: 0 --> 2
Caráter 3853: 0 --> 2
Caráter 4199: 1 --> 3
Caráter 4603: 1 --> 0
Caráter 4624: 1 --> 3

Caráter 4663: 3 --> 1
Caráter 4721: 3 --> 1
Caráter 4849: 0 --> 3
Caráter 5032: 0 --> 2
Caráter 5035: 3 --> 1

Clado 193:

Caráter 22: 0 --> 2
Caráter 39: 1 --> 3
Caráter 43: 0 --> 2
Caráter 50: 0 --> 2
Caráter 52: 1 --> 0
Caráter 53: 1 --> 0
Caráter 65: 1 --> 0
Caráter 68: 1 --> 0
Caráter 71: 1 --> 0
Caráter 89: 1 --> 0
Caráter 92: 1 --> 2
Caráter 114: 2 --> 0
Caráter 137: 2 --> 0
Caráter 139: 2 --> 0
Caráter 163: 2 --> 1
Caráter 164: 01 --> 2
Caráter 173: 0 --> 1
Caráter 175: 2 --> 1
Caráter 176: 0 --> 1
Caráter 192: 0 --> 2
Caráter 2583: 2 --> 0
Caráter 3013: 2 --> 0
Caráter 3165: 1 --> 3
Caráter 3222: 0 --> 2
Caráter 3262: 0 --> 1
Caráter 3267: 2 --> 0
Caráter 3450: 3 --> 1
Caráter 3475: 2 --> 1
Caráter 3503: 1 --> 3

Caráter 3561: 3 --> 0
Caráter 3607: 2 --> 1
Caráter 3628: 3 --> 1
Caráter 3724: 0 --> 1
Caráter 3814: 3 --> 1
Caráter 3841: 3 --> 1
Caráter 3868: 3 --> 1
Caráter 3949: 3 --> 1
Caráter 4075: 0 --> 1
Caráter 4087: 1 --> 3
Caráter 4189: 0 --> 3
Caráter 4243: 3 --> 1
Caráter 4257: 2 --> 0
Caráter 4281: 3 --> 0
Caráter 4392: 2 --> 0
Caráter 4579: 3 --> 1
Caráter 4634: 1 --> 0
Caráter 4666: 0 --> 1
Caráter 4676: 0 --> 2
Caráter 4678: 1 --> 0
Caráter 4867: 1 --> 3
Caráter 4966: 3 --> 0
Caráter 5011: 0 --> 1

Clado 194:

Caráter 136: 3 --> 1
Caráter 181: 2 --> 1
Caráter 3847: 2 --> 0
Caráter 4200: 3 --> 1
Caráter 4222: 3 --> 1
Caráter 4567: 3 --> 1
Caráter 4675: 3 --> 1
Caráter 4744: 1 --> 3
Caráter 4850: 1 --> 3
Caráter 4969: 3 --> 1
Caráter 5014: 0 --> 2

Caráter 5029: 0 --> 2
Caráter 5032: 2 --> 0

Clado 195:

Caráter 179: 1 --> 0
Caráter 180: 0 --> 2
Caráter 209: 1 --> 0

Clado 196:

Caráter 207: 0 --> 1
Caráter 208: 0 --> 1

Clado 197:

Caráter 39: 3 --> 0
Caráter 120: 1 --> 0
Caráter 130: 1 --> 0
Caráter 135: 0 --> 1
Caráter 136: 3 --> 1
Caráter 175: 1 --> 0

Clado 198:

Caráter 10: 0 --> 2
Caráter 28: 3 --> 0
Caráter 38: 0 --> 1
Caráter 46: 0 --> 1
Caráter 85: 0 --> 1
Caráter 92: 2 --> 0
Caráter 95: 0 --> 1
Caráter 173: 1 --> 0
Caráter 214: 1 --> 0

Clado 199:

Caráter 69: 0 --> 1
Caráter 172: 0 --> 1
Caráter 203: 0 --> 1