



**UFRGS**

**JULIANO FERRER DOS SANTOS**

**FILOGENIA E REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO  
*SCLERONEMA* (SILURIFORMES: TRICHOMYCTERIDAE)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biologia Comparada  
Orientador: Prof. Dr. Luiz Roberto Malabarba

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PORTO ALEGRE**

**2016**

---

Filogenia e revisão taxonômica do gênero *Scleronema* (Siluriformes: Trichomycteridae)

Juliano Ferrer dos Santos

Aprovada em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

---

Dr. Mário de Pinna  
(MZUSP)

---

Dr. Wolmar Wosiacki  
(MPEG)

---

Dr. Tiago Pinto Carvalho  
(UFRGS)

---

Ao Vitor e Juliana, minha família querida.

---

### **Aviso**

Este trabalho é parte integrante dos requerimentos necessários à obtenção do título de doutor em Biologia Animal, e como tal, não deve ser vista como uma publicação no senso do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (artigo 9) (apesar de disponível publicamente sem restrições) e, portanto, quaisquer atos nomenclaturais nela contidos tornam-se sem efeito para os princípios de prioridade e homonímia. Desta forma, quaisquer informações inéditas, opiniões e hipóteses, bem como nomes novos, não estão disponíveis na literatura zoológica. Pessoas interessadas devem estar cientes de que referências públicas ao conteúdo deste estudo, no presente formato, somente devem ser feitas com aprovação prévia do autor.

### **Notice**

This work is a partial requirement for the PhD degree in Animal Biology and, as such, should not be considered as a publication in the sense of the International Code of Zoological Nomenclature (article 9) (although it is available without restrictions) therefore, any nomenclatural acts herein proposed are considered void for the principles of priority and homonymy. Therefore, any new information, opinions, and hypotheses, as well as new names, are not available 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.

## **Agradecimentos**

Agradeço ao meu orientador, Luiz Roberto Malabarba, pelo acompanhamento e incentivo durante toda minha trajetória acadêmica. Aos meus colegas de laboratório (passados e presentes) pela amizade e ajuda nos mais diversos aspectos e momentos durante o desenvolvimento da tese. A todos curadores, técnicos e alunos que enviaram material e me receberam em visitas para análise de material. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq; processo número 142010/2012-0) e ao programa Ciências sem Fronteiras pela oportunidade de realizar o “doutorado sanduíche” no exterior. Ao Dr. Richard Vari (*in memoriam*) pelo aceite do estágio sanduíche e grande receptividade e ajuda mesmo durante um período delicado de saúde. À banca examinadora pelo aceite do convite. À minha família e a todos meus amigos. À minha amada, Juliana, e à minha mais nova alegria, Vitor.

---

**Sumário**

Lista das tabelas .....	viii
Lista das figuras .....	x
Apresentação .....	xxi
Resumo .....	xxii
Abstract .....	xxiii
Introdução .....	1
Histórico do gênero <i>Scleronema</i> .....	4
Histórico das espécies de <i>Scleronema</i> .....	8
Objetivos .....	11
Material e Métodos .....	12
Material examinado .....	12
Obtenção e tratamento dos dados .....	15
Morfológicos .....	15
Moleculares .....	16
Análise filogenética .....	17
Integrada: dados morfológicos e moleculares .....	17
Molecular .....	19
Resultados .....	21
Descrição dos caracteres .....	21
Caracteres contínuos .....	21
Morfologia externa .....	24
Osteologia .....	30
<i>Neurocrânio e cápsula de Weber</i> .....	30
<i>Mandíbula e estruturas anexas</i> .....	39

<i>Suspensório e série opercular</i> .....	45
<i>Arcos hioide e branquial</i> .....	49
<i>Esqueleto axial</i> .....	54
<i>Cintura peitoral</i> .....	55
<i>Nadadeiras ímpares</i> .....	56
<i>Cintura pélvica</i> .....	57
<i>Complexo caudal</i> .....	57
Sistema látero-sensorial e poros associados .....	58
Análise filogenética .....	60
Taxonomia .....	61
<i>Scleronema</i> Eigenmann, 1917 .....	61
Clado A: Grupo <i>Scleronema operculatum</i> .....	62
Clado B: Grupo <i>Scleronema minutum</i> .....	63
Chave de identificação para as espécies do gênero <i>Scleronema</i> .....	64
<i>Scleronema operculatum</i> Eigenmann, 1917 .....	66
<i>Scleronema</i> sp. 5 .....	77
<i>Scleronema</i> sp. 4 .....	85
<i>Scleronema</i> sp. 2 .....	90
<i>Scleronema</i> sp. 1 .....	95
<i>Scleronema</i> sp. 6 .....	101
<i>Scleronema</i> sp. 3 .....	106
<i>Scleronema minutum</i> (Boulenger, 1891).....	111
<i>Scleronema angustirostre</i> (Devincenzi, 1942) .....	122
Discussão .....	132
Monofilia de <i>Scleronema</i> e sua posição taxonômica .....	132
Relações e variação morfológica entre as espécies do gênero <i>Scleronema</i> ..	135
Padrão de distribuição das espécies de <i>Scleronema</i> .....	138
Literatura citada .....	141
Tabelas .....	155
Figuras .....	167
Anexo 1 .....	228

Anexo 2 .....	234
Anexo 3 .....	237
Anexo 4 .....	242

---

**Lista das tabelas**

- Tabela 1.** Medidas realizadas nos espécimes analisados e seus respectivos trabalhos de referência .....155
- Tabela 2.** Táxons terminais e sua fonte de informação nas análises filogenéticas realizadas. “X” indica dados extraídos através da análise direta dos espécimes e “\*” as espécies incluídas nas análises estritamente moleculares. Células hachuradas de cinza indicam o grupo interno .....156
- Tabela 3.** Dados morfométricos de *Scleronema operculatum* (dados do holótipo e parátipos não incluídos na variação dos não-tipos). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão .....157
- Tabela 4.** Variação do padrão de poros associados ao sistema látero-sensorial nas espécies de *Scleronema*. Poros adicionais são aqueles fora do padrão s3, s6, i10, i11, po1, po2 encontrado no grupo *Scleronema minutum* e s1, s2, s3, s6, i10, i11, po1, po2 encontrado no grupo *Scleronema operculatum* e podem estar distribuídos aleatoriamente nos canais supraorbital, infraorbital, pós-ótico e pterótico. O asterisco (\*) indica o padrão encontrado no material-tipo de espécies nominais (holótipos, parátipos ou sítipos) e holótipos (táxons novos propostos) ..... 158
- Tabela 5.** Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 5 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 159
- Tabela 6.** Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 4 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 160
- Tabela 7.** Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 2 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 161

**Tabela 8.** Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 1 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 162

**Tabela 9.** Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 6 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 163

**Tabela 10.** Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 3 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 164

**Tabela 11.** Dados morfométricos de *Scleronema minutum* (dados dos síntipos não incluídos na variação dos não-tipos). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 165

**Tabela 12.** Dados morfométricos de *Scleronema angustirostre* (dados dos síntipos não incluídos na variação dos não-tipos). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão ..... 166

**Lista das figuras**

- Figura 1.** Desenho do holótipo de *Scleronema operculatum* reproduzido em Eigenmann (1918; prancha 44; fig. 1) .....167
- Figura 2.** Desenho do neurocrânio, suspensório, aparato opercular e mandíbula inferior de um parátipo de *Scleronema operculatum* reproduzido em Eigenmann (1918: 282; fig. 2d-e) ..... 167
- Figura 3.** Mapa de distribuição dos gêneros incluídos na subfamília Pygidiinae reproduzido em Eigenmann (1918: prancha 36) ..... 168
- Figura 4.** Desenhos de um sítipo de *Scleronema minutum* reproduzido em Boulenger (1891; prancha 26; fig. 3) ..... 169
- Figura 5.** Desenhos de um tipo em vista lateral e detalhe da cabeça em vista dorsal de *Scleronema angustirostre* reproduzido em Devincenzi & Teague (1942; prancha 4; fig. 3) ..... 169
- Figura 6.** *Scleronema* sp. 1 (a: MCP XXXXX; 37,8 mm CP) e *Scleronema* sp. 5 (b: ZVC-P 9374; 74,5 mm CP). No detalhe, a aba de pele na base do barbilhão maxilar (seta preta), a aba de pele na margem posterior do opérculo (seta cinza) e a membrana na margem dorsal do pedúnculo caudal (seta branca) .....170
- Figura 7.** *Scleronema* sp. 2 (a: MCN 19470; 39,5 mm CP). Em detalhe, a área livre entre as bases das nadadeiras pélvicas (seta preta).....170
- Figura 8.** Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654). No detalhe, a margem lateral do pré-maxilar pontiaguda (seta preta). au = autopalatino, an = antorbital, ma = maxilar, me = mesetmoide, pr = pré-maxilar ..... 171

- Figura 9.** Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema* sp. 6 (MCN 19029). No detalhe, o processo em forma de arco no autopalatino (seta preta). au = autopalatino, an = antorbital, el = etmoide lateral, me = mesetmoide, t = tendão supraorbital ósseo ..... 172
- Figura 10.** Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio e suspensório de *Scleronema angustirostre* (ZVC-P 12491). Processo em forma de arco no autopalatino (seta preta), concavidade (seta branca) acomodando a cartilagem de união do quadrado (qua) com o metaperigoide (mt); an = antorbital, au = autopalatino, el = etmoide lateral, fr = frontal, hi = hiomandibular, ma = maxilar, me = mesetmoide, t = tendão supraorbital ósseo ..... 173
- Figura 11.** Vista ventral da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654). Articulação do autopalatino com o vômer (seta preta) e a margem posterior do processo lateral do vômer (seta branca); au = autopalatino, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, vo = vômer. .... 174
- Figura 12.** Vista ventral da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema minutum* (UFRGS 14100). Articulação do autopalatino com o vômer (seta preta) e a margem posterior do processo lateral do vômer (seta branca); au = autopalatino, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, vo = vômer. .... 175
- Figura 13.** Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Processo pontiagudo na margem anterior do maxilar (seta preta) e a ossificação anterior do autopalatino (seta branca); an = antorbital, au = autopalatino, ma = maxilar, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, pr = pré-maxilar, qua = quadrado, t = tendão supraorbital ósseo ..... 176
- Figura 14.** Vista medial da mandíbula direita de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654); pa = processo coronoide do ângulo-articular, pd = processo coronoide do dentário ..... 176

- Figura 15.** Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Bullockia maldonadoi* (USNM 399186); an = antorbital, au = autopalatino, fa = fontanela anterior, fr = frontal, hi = hiomandibular, ma = maxilar, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, pr = pré-maxilar, qua = quadrado, t = tendão supraorbital ósseo, vo = vômer ..... 177
- Figura 16.** Vista lateral da parte anterior do suspensório de *Scleronema minutum* (UFRGS 14100). Concavidade (seta preta) acomodando a cartilagem de união do quadrado (qua) com o metaperigoide (mt) ..... 178
- Figura 17.** Vista lateral do opérculo direito de *Scleronema operculatum* (a: UFRGS 19654) e *Listrura depinnai* (b: UFRGS 19623). Margem ventral do opérculo em forma de aba (seta preta) ..... 179
- Figura 18.** Vista lateral do opérculo direito de *Scleronema* sp. 1 (MCP 37034). Margem ventral do opérculo em forma de aba (seta preta). Os odontódeos foram removidos ..... 180
- Figura 19.** Vista lateral do opérculo direito de *Stenolicmus ix* (a: USNM 409756), *Bullockia maldonadoi* (b: USNM 399186) e *Hatcheria macraei* (c: UFRGS 17629). Margem ventral do opérculo côncava (seta preta) ..... 181
- Figura 20.** Vista lateral do opérculo e interopérculo direito de *Tridentopsis pearsoni* (ANSP 170400); in = interopérculo, op = opérculo ..... 182
- Figura 21.** Vista lateral do interopérculo direito de *Trichogenes longipinnis* (a: MCP 40982), *Bullockia maldonadoi* (b: USNM 399186) e *Hatcheria macraei* (c: UFRGS 17629) ..... 183
- Figura 22.** Vista lateral do interopérculo direito de *Ituglanis boitata* (a: UFRGS 17617), *Trichomycterus hasemani* (b: ANSP 175851) ..... 184

- Figura 23.** Vista lateral do interopérculo direito de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654) ..... 185
- Figura 24.** Vista ventral do arco hioide de *Trichogenes longipinnis* (a: MCP 40982); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial ..... 185
- Figura 25.** Vista ventral do arco hioide de *Scleronema operculatum* (MCP 27457). Processo do ceratohial anterior em direção ao hipoial ventral (seta preta); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial ..... 186
- Figura 26.** Vista ventral do arco hioide de *Scleronema* sp. 4 (UFRGS 18087). Processo do ceratohial anterior em direção ao hipoial ventral (seta preta) e os raios branquiostégios na margem do ceratohial anterior (seta branca); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial ..... 186
- Figura 27.** Vista ventral do arco hioide de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Cavidades elípticas no ceratohial anterior (setas pretas); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial ..... 187
- Figura 28.** Vista dorsal do arco hioide de *Ituglanis boitata* (UFRGS 17617); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial ..... 187
- Figura 29.** Vista dorsal dos arcos branquiais de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654). Pequeno soerguimento na margem anterior do hipobranquial 1 (seta branca) e o processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (seta preta); c3 = ceratobranquial 3, c4 = ceratobranquial 4 ..... 188
- Figura 30.** Vista dorsal dos arcos branquiais de *Ituglanis boitata* (UFRGS 17617). Pequenos soerguimentos nas margens anteriores dos hipobranquiais 1 (setas brancas) ..... 189

- Figura 31.** Vista ventral dos arcos branquiais de *Scleronema* sp. 5 (ZVC-P 8568).  
 Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4; c3 = ceratobranquial 3, c4 = ceratobranquial 4 ..... 190
- Figura 32.** Vista ventral de parte dos arcos branquiais de *Scleronema* sp. 4 (UFRGS 18087). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (c4; seta preta) e a concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 (c3; seta branca) ..... 191
- Figura 33.** Vista dorsal dos arcos branquiais de *Trichomycterus hasemani* (ANSP 175851). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (c4; seta preta) e a concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 (c3; seta branca) ..... 191
- Figura 34.** Vista ventral dos arcos branquiais de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (c4; seta preta) e a concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 (c3; seta branca)..... 192
- Figura 35.** Vista ventral da cintura peitoral de *Ituglanis boitata* (UFRGS 17617). Processo lateral do escapulo-coracoide (seta preta); cl = cleitro, es = escapulo-coracoide..... 193
- Figura 36.** Vista ventral de parte da cintura peitoral de *Scleronema* sp. 4 (UFRGS 18087); rp1 = radial proximal 1 (cartilaginoso), rp2 = radial proximal 2 (ossificado) ..... 194
- Figura 37.** Vista ventral de parte da cintura peitoral de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654); rp1 = radial proximal 1 (ossificado), rp2 = radial proximal 2 (ossificado) ..... 195

<b>Figura 38.</b> Vista ventral de parte da cintura peitoral de <i>Scleronema operculatum</i> (MCP 27457); rp1 = radial proximal 1 (cartilaginoso), rp2 = radial proximal 2 (ossificado) .....	196
<b>Figura 39.</b> Nadadeira anal e parte do esqueleto axial de <i>Listrura depinnai</i> (UFRGS 19623). Anterior para direita .....	197
<b>Figura 40.</b> Nadadeira anal de <i>Stenolicmus ix</i> (USNM 409756). Processos na margem anterior do primeiro basal radial (setas pretas). Anterior para direita .....	197
<b>Figura 41.</b> Nadadeira anal e parte do esqueleto axial de <i>Sarcoglanis simplex</i> (ANSP 180021). Processo na margem anterior do primeiro basal radial (seta preta). Anterior para direita .....	198
<b>Figura 42.</b> Vista ventral da cintura pélvica de <i>Scleronema operculatum</i> (UFRGS 19654). Processo posterior orientado posterolateralmente (seta preta) do basipterígio (bs) .....	199
<b>Figura 43.</b> Complexo caudal e parte do esqueleto axial de <i>Scleronema</i> sp. 3 (UFRGS 7811). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta) .....	200
<b>Figura 44.</b> Complexo caudal e parte do esqueleto axial de <i>Scleronema operculatum</i> (MCP 27457). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta) .....	201
<b>Figura 45.</b> Complexo caudal e parte do esqueleto axial de <i>Trichomycterus hasemani</i> (ANSP 175851). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta) .....	202
<b>Figura 46.</b> Complexo caudal e parte do esqueleto axial de <i>Listrura depinnai</i> (UFRGS 19623). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta) .....	203
<b>Figura 47.</b> Árvore mais parcimoniosa obtida através da evidência total (Comprimento = 837,258 passos; índice de consistência = 0.64). No detalhe, as relações dentro do gênero <i>Scleronema</i> : grupo <i>Scleronema operculatum</i> (azul), grupo <i>Scleronema</i>	

- minutum* (verde). Os números acima dos ramos indicam a referência do clado e abaixo dos ramos os valores de suporte de Bremer ..... 204
- Figura 48.** Árvore mais parcimoniosa obtida através da evidência total (Comprimento = 837,258 passos; índice de consistência = 0.64) mostrando as sinapomorfias com base na otimização ACTRAN. Círculos pretos indicam as sinapomorfias exclusivas e os círculos brancos as homoplasias ..... 205
- Figura 49.** Árvore de consenso estrito de seis árvores mais parcimoniosas obtidas através dos dados moleculares (Comprimento = 569 passos; índice de consistência = 0.66) ..... 206
- Figura 50.** Árvore de espécies. Números nos nodos indicam os valores de probabilidade posterior ..... 207
- Figura 51.** Distribuição conhecida para o gênero *Scleronema*. Círculos representam os registros analisados e confirmados; estrelas vermelhas representam registros de *Scleronema operculatum* citados em bibliografia não confirmados; estrela amarela representa um registro duvido do gênero para a bacia do rio Tuburão (Santa Catarina, Brasil). Branco = *Scleronema angustirostre*; amarelo = *Scleronema minutum*; preto = *Scleronema operculatum*; rosa = *Scleronema* sp. 1; azul = *Scleronema* sp. 2; laranja = *Scleronema* sp. 3; verde = *Scleronema* sp. 4; roxo = *Scleronema* sp. 5; vermelho = *Scleronema* sp. 6 ..... 208
- Figura 52.** Distribuição das espécies do grupo *Scleronema operculatum*. Círculos indicam registros confirmados para a espécie. Estrelas indicam localidade tipo da espécie. Preto = *Scleronema operculatum*; roxo = *Scleronema* sp. 5. Números indicam os seguintes componentes hidrográficos: 1 = rio Paraguai, 2 = rio Paraná, 3 = rio Uruguai, 4 = rio Negro, 5 = rio Ibicuí, 6 = laguna dos Patos, 7 = rio Camaquã, 8 = lagoa Mirim, 9 = rio Jacuí .....209
- Figura 53.** Distribuição das espécies do grupo *Scleronema minutum*. Círculos indicam registros confirmados para a espécie. Estrelas indicam localidade tipo da espécie.

Triângulos indicam material “tentativamente identificado” da espécie. Branco = *Scleronema angustirostre*; amarelo = *Scleronema minutum*; rosa = *Scleronema* sp. 1; vermelho = *Scleronema* sp. 2; laranja = *Scleronema* sp. 3; verde = *Scleronema* sp. 4; azul = *Scleronema* sp. 6; cinza = *Scleronema* sp. 7. Números indicam os seguintes componentes hidrográficos: 1 = rio Paraguai, 2 = rio Paraná, 3 = rio Uruguai, 4 = rio Negro, 5 = rio Ibicuí, 6 = laguna dos Patos, 7 = rio Camaquã, 8 = lagoa Mirim, 9 = rio Jacuí .....

rio Jacuí .....	210
<b>Figura 54.</b> <i>Scleronema operculatum</i> , holótipo (FMNH 58080; 65,9 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Cacequi, rio Cacequi, tributário do rio Santa Maria, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai .....	211
<b>Figura 55.</b> <i>Scleronema operculatum</i> , parátipo (FMNH 58520; 58,6 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Cacequi, rio Cacequi, tributário do rio Santa Maria, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai .....	212
<b>Figura 56.</b> <i>Scleronema operculatum</i> (UFRGS 18086; 40,0 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, drenagem do rio Uruguai .....	213
<b>Figura 57.</b> Espécime de <i>Scleronema operculatum</i> fotografado logo após captura (UFRGS 18086; 42,3 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, drenagem do rio Uruguai .....	214
<b>Figura 58.</b> <i>Scleronema</i> sp. 5, holótipo (MCN XXXXX, 71,8 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul Sentinela do Sul, canal de irrigação de arroz, sistema da laguna dos Patos .....	214
<b>Figura 59.</b> <i>Scleronema</i> sp. 5, parátipo (ZVC-P 9374; 74,5 mm CP), Uruguai, Durazno, río Yi no Paso San Borja, bacia do rio Negro, drenagem do rio Uruguai .....	215
<b>Figura 60.</b> <i>Scleronema</i> sp. 5, parátipo (ZVC-P 8951; 93,6 mm CP), Uruguai, Treinta y Tres, río Tacuarí no Paso del Dragón, sistema da laguna dos Patos .....	215

- Figura 61.** *Scleronema* sp. 4, holótipo (UFRGS XXXXX; 42,3 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Alegrete, arroio Jacaquá, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai ..... 215
- Figura 62.** Espécime de *Scleronema* sp. 4 fotografado logo após captura, parátipo, (UFRGS 18087; 36,4 mm CP; imagem invertida), Brasil, Rio Grande do Sul, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai ..... 216
- Figura 63.** *Scleronema* sp. 2, holótipo (MCN 19470; 39,5 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Santana do Livramento, Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã, rio Ibirapuitã Chico, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai ..... 216
- Figura 64.** *Scleronema* sp. 1, holótipo (MCP XXXXX, 37,8 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Dezesseis de Novembro, arroio Lageado Araçá, bacia do rio Ijuí, drenagem do rio Uruguai ..... 217
- Figura 65.** Espécime de *Scleronema* sp. 1 fotografado logo após captura, parátipo, (UFRGS 7685; 32,7 mm CP). Brasil, Rio Grande do Sul, São Nicolau, arroio tributário do rio Ijuí, drenagem do rio Uruguai ..... 217
- Figura 66.** *Scleronema* sp. 6, holótipo (MCP XXXXX; 49,3 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Venâncio Aires, arroio tributário do arroio Castelhana, bacia do rio Taquari, Sistema da laguna dos Patos ..... 218
- Figura 67.** *Scleronema* sp. 3, holótipo (ZVC-P XXXXX; 45,2 mm CP) Uruguai, Artigas, arroio Tres Cruzes, bacia do rio Quaraí, drenagem do rio Uruguai ..... 219
- Figura 68.** *Scleronema minutum*, sítipo (BMNH 1891.3.16.84-86; 32,4 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, São Lourenço do Sul, sistema da laguna dos Patos ..... 220

- Figura 69.** *Scleronema minutum* (MCP 17514; 39,8 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, São Lourenço do Sul, arroio São Lourenço, sistema da laguna dos Patos .....221
- Figura 70.** *Scleronema angustirostre*, parátipo (MNRJ 3605; 32,4 mm CP); Uruguai, Paysandú, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai ..... 222
- Figura 71.** *Scleronema angustirostre*, parátipo (BMNH 1944.6.20.1; 34,5 mm CP); Uruguai, Paysandú, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai ..... 223
- Figura 72.** *Scleronema angustirostre*, parátipo (MHNM 3475; 42,9 mm CP), Uruguai, Paysandú, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai ..... 224
- Figura 73.** Espécime de *Scleronema angustirostre* fotografado logo após captura (UFRGS 21636; 41,5 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Bagé, rio Pirai ..... 224
- Figura 74.** *Scleronema cf. angustirostre* (UMMZ 206905; 19,9 mm CP), Paraguai, Paraguari, arroyo Guazu, tributário do rio Tebicuary, afluente do rio Paraguai, bacia do rio da Prata ..... 225
- Figura 75.** *Scleronema cf. angustirostre* (UMMZ 206905; 25,6 mm CP), Paraguai, Paraguari, arroyo Guazu, tributário do rio Tebicuary, afluente do rio Paraguai, bacia do rio da Prata ..... 225
- Figura 76.** Figura 76. Análise de componentes principais envolvendo o componente 2 (eixo x) e componente (eixo y) entre espécies de *Scleronema*. Amarelo = *Scleronema minutum*; Azul = *Scleronema* sp. 4; Cinza = *Scleronema angustirostre*; Preto = *Scleronema operculatum*; Rosa = *Scleronema* sp. 1; Roxo = *Scleronema* sp. 1; Verde claro = *Scleronema* sp. 2; Verde musgo = *Scleronema* sp. 3; Vermelho = *Scleronema* sp. 6.....225

**Figura 77.** Figura 77. Figura 76. Análise de componentes principais envolvendo o componente 2 (eixo x) e componente (eixo y) entre espécies de *Scleronema*. Amarelo = *Scleronema minutum*; Bordo = *Scleronema* cf. *angustirostre* (rio Paraguai); Cinza = *Scleronema angustirostre*; Preto = *Scleronema operculatum*; Verde claro = *Scleronema* cf. *angustirostre* (baixo rio Paraná).....226

## **Apresentação**

A presente tese está estruturada no formato tradicional, como definido na resolução N° 10/2014 do Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão (CEPE) aprovada pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em 15 de janeiro de 2015.

Primeiramente, é apresentada uma introdução geral a família e o gênero foco do estudo, seguido dos objetivos da tese. Posteriormente são mencionados os métodos e o material utilizado no trabalho seguido dos resultados e discussão. Por fim, é apresentada a literatura citada, figuras, tabelas e anexos citados ao longo da tese.

**Resumo**

A monofilia do gênero *Scleronema* (Siluriformes: Trichomycteridae), sua posição taxonômica dentre os tricomictéridos e as relações internas são investigadas através de uma análise integrada de dados morfológicos e moleculares. Uma análise filogenética de evidência total incluindo nove espécies de *Scleronema* como grupo interno (três nominais e seis reconhecidas como novas) e 24 espécies como grupo externo contemplando todas as subfamílias de Trichomycteridae foi realizada com base em 192 caracteres morfológicos e 2728 caracteres moleculares. Os resultados suportam a monofilia do gênero *Scleronema* e suas espécies estão agrupadas em dois clados irmãos, grupo *Scleronema operculatum* e grupo *Scleronema minutum*, diagnosticáveis através de caracteres da morfologia externa, osteologia e padrão de coloração. O grupo *Scleronema operculatum* é composto por *Scleronema operculatum* e uma espécie nova proposta e descrita. O grupo *Scleronema minutum* compreende *Scleronema angustirostre*, *S. minutum* e seis espécies novas reconhecidas, cinco delas descritas aqui. A monofilia de todas as subfamílias de Trichomycteridae foram recuperadas com exceção de Trichomycterinae. A afinidade do gênero *Scleronema* com os membros das subfamílias Glanapteryginae, Sarcoglanidinae, Stegophilinae, Tridentinae e Vandelliinae é corroborada e discutida.

**Abstract**

The monophyly of the genus *Scleronema* (Siluriformes: Trichomycteridae), its taxonomic position and the internal relationships are investigated through an integrated analysis of morphological and molecular data. A total evidence phylogenetic analysis including nine species of *Scleronema* in the ingroup (three nominal species plus six recognized as new), and 24 species as outgroup, including all subfamilies of Trichomycteridae, was performed on the basis of 192 morphological and 2728 molecular characters. The results support the monophyly of the genus *Scleronema*. Its species are grouped into two sister clades, the *Scleronema operculatum* group and the *Scleronema minutum* group, diagnosed by characters of external morphology, osteology and color pattern. The *Scleronema operculatum* group consists of *Scleronema operculatum* and one new species described here. The *Scleronema minutum* group comprises *Scleronema angustirostre*, *S. minutum* and six new species, five described herein. The monophyly of all subfamilies of Trichomycteridae were recovered except for Trichomycterinae. The affinity of the genus *Scleronema* with members of the subfamilies Glanapteryginae, Sarcoglanidinae, Stegophilinae, Tridentinae and Vandelliinae is supported and discussed.

## Introdução

“These small Pygidae [*Scleronema*] burrow in the clean white sand in an instant they cover themselves” (Haseman, 1909: notas de campo)

A família Trichomycteridae é um grupo de peixes estritamente neotropical ocorrendo entre a Costa Rica ao norte à Argentina ao sul. Ao longo desse gradiente, suas espécies distribuem-se em ambientes aquáticos de ambos os lados da Cordilheira dos Andes e ocupam habitats, por vezes, curiosos. O lago Titicaca e seus afluentes (situados na região central dos Andes e altitudes entre 3.800 e 4.000 metros) é um desses exemplos, onde pode ser encontrada a espécie *Trichomycterus rivulatus*.

Outra espécie do gênero, *Trichomycterus gorgona* Fernández & Schaefer, também apresenta uma distribuição curiosa sendo o único tricomicterídeo com distribuição restrita a uma ilha situada no Oceano Pacífico à 56 km da costa (Fernández & Schaefer, 2005). No entanto, o habitat mais intrigante ocupado pelos tricomicterídeos parece ser o descrito para a espécie *Glanapteryx niobium*. Até então, a espécie é o único peixe encontrado em um remoto complexo de lagos amazônicos conhecido como Morro dos Seis Lagos, região com altos índices de radioatividade natural (de Pinna, 1998a).

Parte das espécies da família são miniaturas e não ultrapassam 2 cm de comprimento padrão (Weitzman & Vari, 1988; Toledo-Piza *et al.*, 2014), e seu maior representante, embora duvidoso, registrado na literatura possui 50 cm de comprimento total (*Eremophilus mutissi*). Os peixes conhecidos popularmente como candirus são os mais reconhecidos e porquê não dizer famosos da família Trichomycteridae. Esse fato deve-se ao seu hábito alimentar obrigatoriamente hematófago e aos raros casos que algum indivíduo penetrou a uretra de humanos. No entanto, os candirus integram apenas uma das subfamílias de Trichomycteridae (Vandelliinae) e sua diversidade estende-se muito além destes peixes parasitas.

A característica mais marcante dos tricomicterídeos está relacionada ao seu aparato opercular, que na maioria de suas espécies é composto pelos ossos opercular e interopercular compactos, providos de odontódeos e ligados entre si através de um forte ligamento (de Pinna, 1998b). No entanto, algumas modificações nesse aparato são notáveis em algumas poucas linhagens da família, como a ausência secundária de odontódeos no interopérculo em *Pygidianops* e *Typhlobelus* (subfamília

Glanapteryginae) e no opérculo na maioria dos membros da subfamília Copionodontinae (de Pinna & Wosiacki, 2003; Bichuette *et al.*, 2008).

Esse aparato altamente especializado está relacionado aos mais variados hábitos e habitats ocupados pelas espécies de Trichomycteridae (Eigenmann, 1918; Adriaens *et al.*, 2010). Duas funções mais conspícuas desse sistema são comumente mencionadas na literatura: (1) a alta capacidade de locomoção através de impulsos (“elbowing locomotion”) ou “acotovelamento” permitindo até mesmo a transposição de cachoeiras, o que poderia explicar a presença de muitas espécies em áreas de grandes altitudes, (2) fixação ao substrato ou mesmo junto ao corpo e as cavidades branquiais de peixes parasitados pelas espécies das subfamílias Stegophilinae e Vandelliinae (de Pinna, 1998b).

A alta capacidade de locomoção em tricomictérideos pode ser exemplificada em duas espécies migradoras de vida livre: *Trichomycterus migrans* e *Trichomycterus* cf. *barbouri*. O primeiro caso foi registrado há mais de 50 anos por Dahl (1960) onde mais de mil exemplares foram capturados durante uma migração em que o movimento dos indivíduos lembrava uma “anaconda”. Recentemente, um caso semelhante foi detalhadamente descrito no rio Beni por Miranda-Chumacero *et al.* (2015). Os autores relatam uma migração em massa de juvenis de *Trichomycterus* cf. *barbouri*, os quais percorreram pelo menos 370 km de distância durante 32 dias partindo de áreas baixas até rios e arroios andinos.

Outros possíveis casos de migrações ainda são relatados para espécies de *Paracanthopoma* e *Vandellia*. No entanto, esses casos foram mencionados na literatura como “carona”, pois os indivíduos destas espécies se ancoram junto ao corpo ou nas cavidades branquiais de grandes bagres migradores se beneficiando tanto do alimento (sangue) quanto do deslocamento passivo (Zuanon & Sazima, 2005).

Segundo Eschmeyer & Fong (2016), a família Trichomycteridae é composta por oito subfamílias contendo o seguinte número de espécies válidas: Copionodontinae (5), Trichogeninae (2), Trichomycterinae (206), Tridentinae (7), Stegophilinae (28), Vandelliinae (9) Sarcoglanidinae (11) e Glanapteryginae (18).

O monofiletismo da família Trichomycteridae é bem suportado e as relações internas entre seus táxons vem sendo investigada há mais de 40 anos sob a perspectiva cladística, difundida por Hennig (1966), através de dados osteológicos, moleculares e musculares (*i.e.* Baskin, 1973; de Pinna, 1989a, 1992, 1998b; Costa & Bockmann,

1993; Wosiacki, 2002, Bockmann *et al.*, 2004; Sullivan *et al.*, 2006; Fernández & Schaefer, 2009; Datovo & Bockmann, 2010, DoNascimento, 2013, 2015).

Nesse ínterim, o trabalho de Baskin (1973) foi o pioneiro e resultou em uma grande quantidade de informações sobre a família Trichomycteridae e a maioria de seus táxons inclusos na época. O referido trabalho confirmou o monofiletismo da família e as relações filogenéticas entre seus gêneros sendo alvo, recentemente, de um detalhado ensaio sobre seu impacto mais de 40 anos após sua publicação (de Pinna, 2016). De uma maneira geral e simplificando os resultados obtidos por de Pinna (2016), as ideias propostas por Baskin (1973) resistiram ao tempo e a maioria delas foi corroborada nos trabalhos posteriores mesmo com a inclusão de novos táxons, caracteres e métodos de análise.

Outro trabalho que trouxe relevantes informações para a família Trichomycteridae publicado por de Pinna (1989a) teve por objetivo descrever um novo sarcoglanidíneo mas deteve-se, também, na problemática do parafiletismo da subfamília Trichomycterinae e na busca de grupos monofiléticos dentro da mesma. Como resultados principais, de Pinna (1989a) demonstrou que os caracteres até então utilizados para definir Trichomycterinae tratavam-se, na verdade, de sinapomorfias para a família Trichomycteridae ou apresentavam polaridade incerta. Um dos problemas centrais relatado pelo autor acerca do monofiletismo de Trichomycterinae reside nas espécies mais relacionadas com outras subfamílias, como por exemplo: *Trichomycterus hasemani* e *T. johnsoni* e sua afinidade com Tridentinae; *Trichomycterus boylei*, *T. santaritae* e *Scleronema* e sua afinidade com Sarcoglanidinae.

Trabalhos subsequentes com o grupo corroboraram a hipótese do parafiletismo de Trichomycterinae (*e.g.* de Pinna, 1992, 1998b; Wosiacki, 2002; Datovo & Bockmann, 2010; Dutra *et al.*, 2012; DoNascimento, 2013, 2015) em contrapartida ao exposto por Arratia (1990, 1998), que propôs quatro sinapomorfias para a subfamília. Dentre a sua maioria, é de senso comum que *Trichomycterus hasemani*, *T. johnsoni* e a recente espécie descrita, *T. anhangá*, formam um grupo monofilético, grupo irmão de Tridentinae+Stegophilinae+Vandelliinae. No catálogo de Eschmeyer & Fong (2016), entretanto, as espécies pertencentes ao grupo *Trichomycterus hasemani* (*T. anhangá*, *T. johnsoni* e *T. hasemani*) *sensu* Dutra *et al.* (2012) permanecem referidas à subfamília Trichomycterinae, pois não foram formalmente transferidas para uma nova subfamília.

Em contrapartida, o grupo monofilético proposto por de Pinna (1989a) composto por *Trichomycterus boylei*, *Scleronema* e Sarcoglanidinae não foi corroborado nos

trabalhos posteriores, os quais recuperaram o gênero *Scleronema* como grupo irmão de *Ituglanis*+TSVSG (Costa & Bockmann, 1993; de Pinna, 1998b), clado TSVSG (Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2013, 2015) ou mesmo em Trichomycterinae (Datovo & Bockmann, 2010). Com exceção desse último (baseado em musculatura), o restante baseou-se, quase exclusivamente, em caracteres ósseos.

Nenhum trabalho com base em dados moleculares incluiu representantes de todas as subfamílias de Trichomycteridae até o momento. A análise molecular mais robusta, utilizando genes mitocondriais e nucleares, foi realizada por Fernández & Schaefer (2009), mas deteve-se às relações de espécies parasitas da família (Stegophilinae e Vandelliinae). Outros trabalhos utilizando dados moleculares são restritos a gêneros ou estudos populacionais de espécies envolvendo os genes mitocondriais citocromo oxidase I e citocromo B (*i.e.* Villa-Verde *et al.*, 2012; Lima *et al.*, 2016).

### **Histórico do gênero *Scleronema***

O gênero *Scleronema* foi proposto por Eigenmann (1917) para alocar uma espécie coletada por John Haseman em uma expedição do “Carnegie Museum” para a América do Sul entre os anos de 1907 e 1910. O nome do gênero faz alusão ao conspicuo alargamento na base do barbilhão maxilar (“hard thread”), característica única dentre os tricomictérideos conhecidos por Eigenmann até aquele momento. Assumindo explicitamente sua semelhança com as espécies do gênero *Pygidium* (= *Trichomycterus*) – “allied to *Pygidium*” – o autor mencionou outros caracteres para reconhecer *Scleronema*: “ventrais mais próximas do focinho do que da caudal; raios mais externos da peitoral mais curtos, sem filamento; opérculo com uma longa aba dérmica, espinhos interoperculares em uma área muito mais restrita que nas espécies de *Pygidium*; raios acessórios da caudal inconspícuos, barbilhão maxilar com uma larga base óssea (osso maxilar); dentes muito estreitos e incisivos; boca larga, terminal”. Neste trabalho, Eigenmann (1917) não reproduziu qualquer imagem da espécie-tipo do gênero proposto, *Scleronema operculatum*.

Um ano depois, Eigenmann (1918) publicou o extenso trabalho de revisão da família Trichomycteridae reproduzindo a mesma diagnose do gênero *Scleronema* citada em Eigenmann (1917) e, novamente, fazendo menção a sua semelhança com as espécies de *Trichomycterus*: “em outros aspectos como *Pygidium*”. Nesta ocasião, o autor

forneceu dois desenhos da espécie-tipo (Figuras 1 e 2): vista lateral do holótipo e vista dorsal do neurocrânio, suspensório, aparato opercular e mandíbula inferior de um parátipo. Eigenmann (1918) também ilustrou a distribuição conhecida de *Scleronema* no contexto da América do Sul (Figura 3) e na chave de identificação para os gêneros da família inclui características idênticas a de sua descrição (*i.e.* opérculo com uma longa aba dérmica, dentes estreitos e incisivos, peitoral sem filamento), levemente modificadas (“osso maxilar mais longo que seu barbilhão adjunto”) ou inéditas (“anal curta”) para seu reconhecimento.

Eigenmann (1918) também incluiu na sua revisão “*Pygidium minutum*” – espécie descrita como *Trichomycterus minutus* por Boulenger (1891) e, atualmente, alocada no gênero *Scleronema* (Figura 4) – mencionando uma possível sinonímia com *Trichomycterus santaritae* devido à similaridade no comprimento dos barbilhões e coloração. Anos mais tarde, Devincenzi & Teague (1942) descrevem *Pygidium angustirostris* (Figura 5) e, como Eigenmann (1918) no caso “*Pygidium minutum*”, não atentaram para os caracteres diagnósticos do gênero *Scleronema* presente na espécie.

Tchernavin (1944) realizou uma revisão de Trichomycterinae baseado no material depositado no “British Museum of Natural History” (BMNH; Londres) trazendo importantes considerações sobre o grupo. Primeiramente, é importante salientar que o autor não pode analisar em mãos o material tipo de *Scleronema operculatum* e suas observações sobre este táxon são baseadas nos dados de Eigenmann (1917 e 1918). Mesmo assim, sua análise contribuiu consideravelmente para a taxonomia do gênero e alguns de seus aspectos merecem ser comentados ponto a ponto.

As espécies *Pygidium minutum* e *P. angustirostris* foram incluídas em *Scleronema* que, segundo Tchernavin (1944), apresenta apenas dois caracteres considerados significantes em termos de gênero: largura da boca mais do que o dobro da distância interorbital e o osso maxilar conspicuo, com uma base larga para o barbilhão maxilar. Mesmo assim, Tchernavin (1944) fez uma crítica profunda sobre os outros caracteres propostos por Eigenmann (1917, 1918) para diagnosticar *Scleronema* (baseado na presença em espécies de *Trichomycterus*) e, nesta linha de raciocínio, afirmou que o gênero é provisoriamente reconhecido e acabará sendo posto na sinonímia de *Trichomycterus*.

Outras observações interessantes feitas por Tchernavin (1944) caem sobre a similaridade morfológica entre as espécies do gênero. O autor reconheceu diferenças entre *Scleronema operculatum* e *S. minutum* (*i.e.* posição das nadadeiras pélvicas e no

tamanho dos raios das nadadeiras peitorais, cabeça, boca, barbilhões e aba de pele na margem posterior do opérculo), mas assumiu como sendo devido ao tamanho dos espécimes e a descrição incompleta de *S. operculatum*. Para Tchernavin (1944), os espécimes utilizados na descrição de *S. minutum* são, provavelmente, jovens e o fato das espécies procederem da mesma região corrobora essa hipótese. Ao comparar *Scleronema angustirostre* e *S. minutum*, Tchernavin (1944) ainda é mais enfático sobre sua sinonímia afirmando que as espécies são muito similares diferindo somente na posição da nadadeira dorsal, comprimento da cabeça e do barbilhão nasal.

Vinte anos após, o gênero *Scleronema* foi analisado e citado sob a perspectiva cladística proposta por Hennig (1966). Myers & Weitzman (1966) ao proporem a subfamília Sarcoglanidinae relataram que seus táxons inclusos – *Malacoglanis gelatinosos* e *Sarcoglanis simplex* – assemelham-se a *Scleronema* dentre os tricomictéridos conhecidos baseado na presença do osso maxilar mais longo que o barbilhão que o suporta. No entanto, os autores deixaram claro que os sarcoglanidíneos propostos diferem de *Scleronema* em muitos outros aspectos e, se eles são realmente relacionados, seu relacionamento é distante.

De Pinna (1989a) ao descrever outro sarcoglanidíneo – *Stauroglanis gouldingi* – trouxe uma extensa análise sobre a monofilia em diferentes níveis da família Trichomycteridae. O autor afirmou que o gênero *Scleronema* é, provavelmente, monofilético com base na presença de uma aba dérmica no opérculo. Novamente, a relação entre *Scleronema*, Sarcoglanidinae e agora *Trichomycterus boylei* é especulada baseada no compartilhamento do maxilar alargado. De Pinna (1989a) ainda comenta que a convexidade da margem anterior do mesetmoide (sinapomorfia de Sarcoglanidinae) está presente, mesmo que em menor grau, em *Scleronema* e seria outra evidência que os táxons são grupo-irmãos.

Mesmo com estas evidências, de Pinna (1989a) prefere não fazer alterações na nomenclatura até obter um melhor banco de dados para alguns táxons, dentre eles *Scleronema*, que segundo o autor necessitaria uma cuidadosa revisão taxonômica.

Um ano depois, Arratia (1990a) com base na presença de quatro supostos caracteres derivados assumiu o monofiletismo de Trichomycterinae – na época composto pelos gêneros *Bullockia*, *Eremophilus*, *Hatcheria*, *Rhizosomichthys*, *Scleronema* e *Trichomycterus* – contrariando a hipótese do não monofiletismo da subfamília e relação *Scleronema*+*Trichomycterus boylei*+Sarcoglanidinae apresentada por de Pinna (1989a). A autora também citou quatro caracteres derivados presentes em

*Scleronema*, a seguir: pele do lábio superior sem papilas epidérmicas, aba de pele transversal entre a narina anterior e a base do barbilhão maxilar, longa projeção carnuda posterior ao opérculo e três vértebras abdominais.

Costa & Bockmann (1993), ao proporem o gênero *Ituglanis* para incluir um grupo de espécies anteriormente alocadas em *Trichomycterus* e mais relacionadas ao clado denominado TSVSG (composto pelas subfamílias Tridentinae, Stegophilinae, Vandelliinae, Sarcoglanidinae e Glanapteryginae), assumem que *Scleronema*, *Ituglanis* e os membros do clado TSVSG formariam um grupo monofilético baseado na redução do tamanho da placa interopercular de odontódeos e a forma do uroial.

No trabalho que compilou as informações acerca da família Trichomycteridae até aquele momento, essa relação foi corroborada e nova uma sinapomorfia para o clado *Scleronema*+*Ituglanis* +TSVSG proposta: três ou menos vértebras abdominais (de Pinna, 1998b). Além disso, a hipótese de monofiletismo de *Scleronema* foi baseada em três sinapomorfias: aba de tegumento na placa opercular de odontódeos expandida posteriormente, pele do lábio superior sem papilas epidérmicas e uma aba de pele ao longo da base carnuda do barbilhão maxilar.

O monofiletismo de *Scleronema* – que até então era suposto com base em informações limitadas, principalmente relacionadas à osteologia, e comparações com outros táxons – é suportado através de uma abrangente análise filogenética da subfamília Trichomycterinae realizada por Wosiacki (2002). Em sua análise, o gênero é grupo irmão dos membros do clado TSVSG (incluindo *Trichomycterus hasemani* e *T. johnsoni*) com base no compartilhamento de nove caracteres e o autor sugere a alocação de suas espécies em uma nova subfamília suportada pelas seguintes sinapomorfias: maxilar longo e expandido distalmente; palatinos contra-laterais próximos entre si articulando-se ventralmente com o vômer; presença de um canal no processo dorsal de articulação do palatino com etmoide lateral; prega tegumentar abaixo da placa de odontódeos do opérculo e prega tegumentar na base do barbilhão maxilar.

Mais recentemente, Datovo & Bockmann (2010) baseando-se em um banco de dados inovador (musculatura esquelética da região dorsolateral da cabeça) realizaram uma análise filogenética suportando o monofiletismo da subfamília Trichomycterinae, a qual foi representada no estudo pelos gêneros *Bullockia*, *Hatcheria*, *Ituglanis*, *Scleronema* e *Trichomycterus*. Além disso, os autores revisaram em detalhes os caracteres osteológicos previamente propostos e que, supostamente, sustentavam a

afinidade de *Scleronema* com *Ituglanis* e os membros do clado TSVSG, provando serem inválidos ou ambíguos.

Por fim, a mais recente análise filogenética envolvendo tricomictéridos tinha por objetivo investigar o monofiletismo de Stegophilinae (DoNascimento, 2013, 2015), mas a inclusão de uma espécie de *Scleronema* novamente trouxe à tona a discussão sobre a proximidade deste gênero com os membros do clado TSVSG. No entanto, DoNascimento (2013) considerou seu resultado provisório até a realização de uma análise filogenética incluindo um maior número de táxons inclusos na subfamília Trichomycteridae.

### **Histórico das espécies de *Scleronema***

O gênero *Scleronema* inclui três espécies: *S. angustirostre*, *S. minutum* e *S. operculatum*. Apesar das dúvidas levantadas em diversos trabalhos quanto ao seu status taxonômico, as três espécies são consideradas válidas.

*Scleronema minutum* foi descrita por Boulenger (1891) originalmente no gênero *Trichomycterus* baseada em três sítipos enviados ao BMNH pelo naturalista Hermann von Ihering com uma única menção sobre sua localidade-tipo: “San Lorenzo district” [Município de São Lourenço do Sul, 31°21’46”S 51°58’44”W]. Este mesmo naturalista publicou uma lista de espécies coletadas durante sua estadia no Rio Grande do Sul (Brasil) esclarecendo que *Scleronema minutum* foi coletada nos “arroyos da Colônia de São Lourenço” (Iheringi, 1898). Malabarba (1989) reforçou a identificação desta localidade ao esclarecer que a coleção de peixes de Hermann von Ihering é proveniente, exclusivamente, do sistema da laguna dos Patos. Três catálogos de peixes publicados posteriormente (Reis *et al.*, 2003; Ferraris, 2007; Buckup *et al.*, 2007) referem erroneamente a localidade-tipo de *Scleronema minutum* como São Lourenço das Missões, um distrito do Município de São Luiz Gonzaga (28°30’S 54°40’W”) na região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e na bacia hidrográfica do rio Uruguai.

A espécie-tipo do gênero, *Scleronema operculatum*, foi descrita por Eigenmann (1917) baseado em quatro espécimes coligidos por John Haseman durante sua expedição à América do Sul. Analisando os dados de sua procedência na descrição original – localidade-tipo: “Cacequy, Uruguay Basin” – e a especificação dos locais de coleta realizados nesta expedição (Haseman & Eigenmann, 1911), *Scleronema operculatum* pode ter sido coletada em duas localidades muito próximas: rio Cacequi ou

rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai (Rio Grande do Sul, Brasil). Assim como para *S. minutum*, as coordenadas geográficas mencionadas em Reis *et al.* (2003), Ferraris (2007) e Buckup *et al.* (2007) para a localidade-tipo de *S. operculatum* (29°50'S 54°55'W) não coincidem com as informações acima, indicando erroneamente o rio Santa Maria, um rio próximo afluente do rio Ibicuí e inserido na drenagem do rio Uruguai, que não consta nas localidades de coleta de John Haseman.

*Scleronema angustirostre* foi descrita por Devincenzi em 1942 originalmente no gênero *Pygidium* baseado em sete espécimes provenientes da “Cañada de las Piedras”, um afluente do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai (Uruguai). Infelizmente, o holótipo está perdido (Olazarri *et al.*, 1970; de Pinna & Wosiacki, 2003; Ferraris, 2007) juntamente com os três parátipos que permaneceram no Uruguai após sua descrição. Um espécime enviado ao BMNH e outros dois ao Museu Nacional do Rio de Janeiro são os remanescentes do material tipo da espécie.

Em adição a estas três espécies válidas do gênero, pelo menos duas não descritas foram reconhecidas na análise filogenética realizada por Wosiacki (2002) – provavelmente as mesmas “poucas” mencionadas por de Pinna & Wosiacki (2003: ) – e outras identificadas como *Scleronema* sp. são citadas em listas de espécies locais (*e.g.* Becker *et al.*, 2013; Bertaco *et al.*, 2016).

É importante salientar a disparidade ao compararmos o número atual de espécies alocadas em Trichomycteridae com o número mencionado em Reis *et al.* (2003): 286 *versus* 171. Este “checklist” elaborado por taxonomistas especialistas nos diversos grupos de peixes de água doce neotropicais ainda contemplou o número de espécies a espera de descrição formal: um total de 55 para Trichomycteridae. No entanto, de 2003 até metade de 2016, 115 espécies foram descritas para a família (Eschemyer & Fong, 2016) implicando em um número consideravelmente maior (115 *versus* 55) com que o mensurado naquela época.

Dois fatores principais estão envolvidos nessa disparidade entre o esperado (em número de espécies) em 2003 e o conhecido em 2016 para a família Trichomycteridae: (1) hábitos crípticos de suas espécies dificultando sua coleta e escassez de amostras em coleções científicas e (2) aumento no número de especialistas trabalhando com a taxonomia do grupo. Essas duas causas podem ser exemplificadas em casos específicos na bacia do rio da Prata (rios Paraguai, Paraná e Uruguai) e drenagens costeiras da região do Sul do Brasil e Uruguai onde nove espécies para a família Trichomycteridae foram descritas nos últimos cinco anos. Dentre elas, oito foram reconhecidas através de

revisão do material depositado em coleções científicas (Ferrer & Malabarba, 2011; 2013; Datovo *et al.*, 2012; Datovo & de Pinna, 2014; Ferrer *et al.*, 2015) e uma, inusitadamente, descoberta na região metropolitana de Porto Alegre (Villa-Verde *et al.*, 2013).

## Objetivos

“No advanced characters have been found in the Trichomycterinae which are not also found in other trichomycterids, but this subfamily is recognized for the sake of convenience, until the relationships of the included genera are investigated in more detail” (Baskin, 1973: 195)

O presente trabalho tem como objetivos realizar uma análise integrativa de dados morfológicos e moleculares com o intuito de (1) testar a monofilia do gênero *Scleronema*, (2) posicionar o gênero *Scleronema* na família Trichomycteridae, (3) investigar as relações filogenéticas entre as espécies do gênero *Scleronema*, (4) avaliar o status taxonômico das espécies nominais do gênero e redescrevê-las e (5) descrever e diagnosticar as espécies novas do gênero.

## Material e Métodos

### 1. Material examinado

O material analisado pertence às seguintes coleções: Academy of Natural Sciences of Drexel University, Filadélfia, Estados Unidos da América (ANSP); American Museum of Natural History, Nova York, Estados Unidos da América; Natural History Museum [anteriormente British Museum of Natural History] (BMNH), Londres, Reino Unido; California Academy of Sciences, São Francisco, Estados Unidos da América (CAS); Field Museum of Natural History, Chicago, Estados Unidos da América (FMNH); Fundación Miguel Lillo, Tucumã, Argentina (FML); University of Kansas Natural History Museum and Biodiversity Research Center, Lawrence, Estados Unidos da América (KU); Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina (MACN); Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (MCP); Museu de História Natural Capão do Imbuia, Curitiba, Brasil (MHNCI); Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, Montevideu, Uruguai (MHNM); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil (MZUSP); Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Brasil (MPEG). Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil (UFRGS); Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (UFRJ); University of Michigan Museum of Zoology, Ann Arbor, Estados Unidos da América (UMMZ); National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington D.C., Estados Unidos da América (USNM); Facultad de Ciencias de Montevideo, Montevideu, Uruguai (ZVC-P). Sempre que possível, as espécies propostas de *Scleronema* e as reconhecidas como novas de outros táxons foram citadas de acordo com Bertaco *et al.* (2016). Abaixo segue a lista do material comparativo.

**Nematogenyidae.** *Nematogenys inermis*: MZUSP 107490, 4, 53,5-49,2 mm CP. UMMZ 221574, 2, 57,2-57,8 mm CP. **Trichomycteridae. Copionodontinae.** *Copionodon pecten*: MCP 40982, 1 (d&c), 67, 2 mm CP. USNM 316023, 2, parátipos, 38,8-49,6 mm CP. **Glanapteryginae.** *Glanapteryx angilla*: USNM 292342, 5 (1 d&c), 31,6-50,6 mm CP. MZUSP 36530, 3, 36,6-60,1 mm CP. *Listrura boticario*: MHNCI 11690, 1, 40,7 mm CP. MNRJ 32444, 3, 28,2-39,2 mm CP. *Listrura nematopteryx*: UFRJ 0707, 2, 25,3-30,5 mm

CP. *Listrura picinguabae*: UFRJ 5950, 5, parátipos, 36,1-45,3 mm CP. *Listrura tetraradiata*: UFRJ 4587, 5, parátipos, 15,7-39,4 mm CP. *Listrura tetraradiata*: UMMZ 231553, 3, parátipos, 35,6-41,23 mm CP. *Listura depinnai*: UFRGS 19623, 25,0-30,0 mm CP. *Listura* sp.: UFRJ 1278, 1, 40,0 mm CP. *Pygidianops cuao*: AMNH 240674, 10, 13,6-19,1 mm CP. *Typhlobelus guacamaya*: AMNH 240673, 1, 23,6 mm CP. **Sarcoglanidinae.** *Microcambeva ribeirae*: MNRJ 32443, 8 (1 d&c), 29,2-38,7 mm CP. *Malacoglanis gelatinosus*: FMNH 98520, 1, 19,0 mm CP. *Microcambeva barbata*: MNRJ, 37572, 3, 23,2-29,7 mm CP. *Sarcoglanis simplex*: ANSP 180021, 4 (1 d&c), 12,1-15,0 mm CP. *Stenolicmus ix*: MPEG 15101, 19,0 mm CP; USNM 409756, 14 (2 d&c), 15,3-22,4 mm CP. *Stenolicmus sarmientoi*: USNM 301664, 1, 29,5 mm CP. *Stenolicmus* sp.: FMNH 99511, 1, 18,3 mm CP. FMNH 99510, 1, 19,7 mm CP. **Stegophilinae.** *Pseudostegophilus* sp.: ANSP 180502, 4 (1 d&c), 33,9-39,0 mm CP. *Homodiaetus passarellii*: MNRJ 3783, holótipo, 34,6 mm CP. *Henonemus* sp.: USNM 399756, 6 (1 d&c), 31,9-39,2 mm CP. *Ochmacanthus* sp.: ANSP 135920, 3 (d&c), 38,3-42,1 mm CP. *Megalocentor echthrus*: USNM 316024, 1, parátipo, 48,7 mm CP. *Pseudostegophilus nemurus*: USNM 305349, 4 (1 d&c), 26,9-86,1 mm CP. ANSP 116448, 1 (d&c), 54,3 mm CP. FMNH 58528, 5, 53,3-62,3 mm CP. *Pseudostegophilus haemomyzon*: USNM 260200, 7, 31,8-43,8 mm CP. *Ochmacanthus batrachostoma*: FMNH 58535, 1, 27,9 mm CP. FMNH 58534, não medido. *Pseudostegophilus maculatus*: FMNH 58526, 1, 59,7 mm CP. FMNH 58527, 2, 54,2-60,4 mm CP. *Haemomaster venezuelae*: UMMZ 216064, 3, 35,9-42,5 mm CP. **Trichogeninae.** *Trichogenes longipinnis*: UMMZ 212354, 1, parátipo, 70,8 mm CP. **Trichomycterinae.** *Bullockia maldonadoi*: FML não catalogado, 2, 31,2-30,7 mm CP. USNM 399186, 8 (2 d&c), 31,1-55,9 mm CP. *Eremophilus mutisii*: FML não catalogado, 2, 190,0-200,8 mm CP. USNM 79201, 3 (3 rx), 105,5-165,0 mm CP. *Hatcheria macraei*: FML não catalogado, 1, 78,2 mm CP. FMNH 58529, 7 (1 d&c), 20,8-96,8 mm CP. AMNH 963, 1, 137,4 mm CP. MACN 9500, 6, 42,9-99,1 mm CP, UFRGS 17629, 2 (1 d&c), 40,0-50,0 mm CP. *Hatcheria maldonadoi*: USNM 84344, 2, parátipos, 45,2-49,5 mm CP. *Ituglanis apteryx*: MZUSP 115048, holótipo, 62,3 mm CP. *Ituglanis australis*: UFRGS 12578, 1, parátipo, 40,2 mm CP. UFRGS 13600, 1, parátipo, 75,2 mm CP. KU 19260, 1, 81,9 mm CP. *Ituglanis boitata*: UFRGS 17617, 5 (1 c&s), 43,0-66,2 mm CP. *Ituglanis eichhorniarum*: AMNH 233244, 1, 64,9 mm CP; AMNH 233230, 2, 42,8-60,1 mm CP; AMNH 233284, 2,

25,2-27,4 mm CP. *Ituglanis gracilior*: FMNH 53264, holótipo, não medido USNM 272288, 1, 53,0 mm CP. *Ituglanis herberti*: FMNH 108569, 1, 33,1 mm CP. MNRJ 1429, 2, síntipos, 52,7-54,9 mm CP; MNRJ 1428, 1, síntipo, 60,5 mm CP. *Ituglanis proops*: MCP 20620, 8, 60,1-68,3 mm CP. *Ituglanis* sp. 2.: UFRGS 20201, 8 (1 c&s), 43,3-70,2 mm CP. *Pygidium alterum*: AMNH 12241, 1, holótipo, 27,6 mm CP. *Pygidium banneaui maracaiboensis*: UMMZ 142484, 1, parátipo, 37,0 mm CP. *Pygidium emanueli emanueli*: UMMZ 141936, 3, parátipos, 101,6-117,5 mm CP. *Pygidium riojanum*: MACN 5175, holótipo, 60,6 mm CP. *Pygidium santaeritae*: FMNH 58577, 1, holótipo, 19,6 mm CP. *Pygidium spegazzinii*: MACN 4925, 5, síntipos, 33,7-72,8 mm CP. *Scleronema* cf. *angustirostre*: MACN 7130, 1, 27,5 mm CP. MACN 7131, 1, 26,9 mm CP. MACN 7132, 3, 30,4-35,3 mm CP. ANSP 176176, 1 (rx), 12,2 mm CP. UMMZ 206905, 4 (rx), 19,9-25,6 mm CP. *Scleronema* cf. sp. 2: ZVC-P 5123, 5 (1 CAP 1256), 26,1-32,2 mm CP. *Scleronema* sp 7: UFRGS 19303, 36 (14 tec 4959\*), 30,1-54,1 mm CP. UFRGS 19306, 10 (12 tec 4962), 24,3-45,5 mm CP. *Scleronema* sp. 3: ZVC-P 3462, 17, 23,6-41,7 mm CP. *Scleronema* sp.: MCP 11007, 1, 43,8 mm CP. *Silvinichthys bortayro*: AMNH 233621, 1, parátipo, 19,9 mm CP. *Silvinichthys mendozensis*: USNM 84558, 7 (1 rx), 30,0-65,8 mm CP. *Trichomycterus alternatus*: FMNH 58084, 11, 19,1-40,6 mm CP. FMNH 58578, 1, 21,9 mm CP, UMMZ 231757, 10, 45,3-63,4. *Trichomycterus areolatus*: USNM 399180, 10 (2 d&c), 41,4-88,4 mm CP. *Trichomycterus brasiliensis*: FMNH 58078, 11, 42,6-102,4 mm CP. FMNH 58571, 4, 61,4-73,3 mm CP. FMNH 58531, 1, 116,0 mm CP. *Trichomycterus candidus*: MNRJ 5209, holótipo, 58,5 mm CP. *Trichomycterus cubataonis*: MNRJ 12490, holótipo, 47,1 mm CP. *Trichomycterus davisi*: FMNH 60309, holótipo, 43,8 mm CP. FMNH 52242, 8, parátipos, 20,9-44-5 mm CP. FMNH 54242, 1, 38,5 mm CP. *Trichomycterus hasemani*: ANSP 175851, 10 (2 d&c), 13,0-13,55 mm CP. FMNH 58579, 1, 13,6 mm CP. *Trichomycterus iheringii*: FMNH 58074, 2, 134,3-127,6 mm CP. *Trichomycterus immaculatus*: FMNH 58079, 2, 70,7-81,5 mm CP. *Trichomycterus itatiayae*: MNRJ 792, lectótipo, 67,9 mm CP. *Trichomycterus payaya*: MNRJ 36665, holótipo, 38,5 mm CP. *Trichomycterus pradensis*: MNRJ 28484, 8, parátipos, 36,7-110,5 mm CP. MNRJ 28483, 1, holótipo, 64,2 mm CP. *Trichomycterus reinhardti*: FMNH 58081, 1, 53,7 mm CP. *Trichomycterus* sp. 1: MCN 18601, 50,0 mm CP. *Trichomycterus stawiarski*: MNRJ 9739, holótipo, 67,1 mm CP. *Trichomycterus striatus*: USNM 305351, 3

(d&c), 28,5-69,9 mm CP. USNM 376566, 13, 43,7-78,2 mm CP. **Tridentinae.** *Tridentopsis cahuali*: AMNH 223161, 10, 20,5-24,7 mm CP. MACN 9956, 2, 16,0- 17,1 mm CP. *Tridens melanops*: USNM 120296, 1, sítipo, 16,2 mm CP. *Tridensimilis venezuelae*: UMMZ 142492, 1, parátipo, 19,2 mm CP. USNM 121291, 2 parátipos, 15,5-17,8 mm CP. *Tridentopsis pearsoni*: ANSP 170400, 5 (1 d&c), 20,1- 21,7 mm CP. *Tridentopsis tocantinsi*: AMNH 20926, 2, parátipos, 22,3-24,8 mm CP. **Vandelliinae.** *Paracanthopoma* sp.: UMMZ 231729, 1, 57,4 mm CP. *Paravandellia phaneronema*: ANSP 188915, 5 (1 d&c), 24,4-26,9 mm. *Vandellia beccarii*: USNM 404772, 7, 38,5-53,2 mm CP. *Vandellia* sp.: ANSP 131344, 2 (d&c), 61,0-70,3 mm CP.

## 2. Obtenção e tratamento dos dados

### *Morfológicos*

As medidas foram tomadas “ponto a ponto” com paquímetro digital de 0,1 mm de precisão e, quando necessário, com o auxílio de estereomicroscópio. Um total de 30 medidas (Tabela 1) foram feitas como descritas em Bockmann & Sazima (2004), Costa (1992), Ferrer & Malabarba (2011), Tchernavin (1944) e Wosiacki & de Pinna (2008). No material examinado para redescrições e descrições de novos táxons um asterisco (\*) identifica os lotes que tiveram espécimes medidos e os lotes não numerados e identificados como “XXXXX” serão catalogados em um novo número. Todo material tipo analisado (holótipos, parátipos e sítipos) foram medidos.

A nomenclatura óssea seguiu Bockmann *et al.* (2004) e a nomenclatura para o sistema látero-sensorial Arratia & Huaquin (1995) com as modificações propostas por Schaefer & Aquino (2000). Para a análise osteológica, espécimes foram diafanizados e corados (d&c) de acordo com o protocolo de Taylor & Van Dyke (1985) ou radiografados (rx). As contagens dos raios braquiostégios e odontódeos foram realizadas somente em espécimes diafanizados, enquanto que as contagens dos raios procorrentes, basais radiais, raios não segmentados, costelas e vértebras foram feitas em espécimes diafanizados ou radiografados. A contagem de vértebras não incluiu aquelas associadas ao complexo de Weber e o centro composto caudal é contado com um elemento. A contagem dos raios das

nadadeiras pares incluiu o número de raios não ramificados (identificados por números romanos) e o número de raios ramificados (identificados por números arábicos). A contagem dos raios das nadadeiras ímpares incluiu a soma do número de raios não ramificados e ramificados identificados por números arábicos.

O reconhecimento das espécies baseou-se nas análises filogenéticas realizadas (comentadas abaixo). Devido à semelhança osteológica entre as espécies do clado A (grupo *Scleronema operculatum*) e entre aquelas do clado B (grupo *Scleronema minutum*), é apresentada a descrição osteológica em detalhes de apenas uma espécie de cada grupo, *Scleronema operculatum* e *S. minutum*, respectivamente. Para as demais, são descritas somente aquelas estruturas que diferem da espécie descrita do respectivo grupo e os caracteres que envolvem variação de contagem. As outras seções relacionadas à descrição das espécies (morfologia externa e sistema látero-sensorial) são apresentadas para todas as espécies. Nas redescrições de espécies, as letras s, h ou p entre parênteses identificam as contagens ou disposição dos poros do sistema látero-sensorial do material-tipo analisado (sintipos, holótipo ou parátipos, respectivamente). Nas descrições dos novos táxons propostos o asterisco representa a contagem do holótipo. Entre parênteses é informado o número de espécimes com aquela contagem.

Os mapas apresentados foram realizados com o auxílio dos programas “Google Earth” e Quantum GIS (“Geographic Information System – Open Source Geospatial Foundation Project”) (Sherman *et al.*, 2005).

### *Moleculares*

As extrações de DNA e a técnica de PCR foram realizadas com o kit Thermo Scientific™ Phire™ Animal Tissue Direct PCR de acordo com suas instruções ou através de outro método de extração descrito abaixo. Amostras de tecido de 47 espécimes, representando dez espécies de *Scleronema* e cinco outros tricomictéridos foram obtidos na coleção do UFRGS e ZVC-P, identificadas pelas siglas “tec” e “cap” seguidas de um asterisco (\*), respectivamente. As mesmas siglas, quando não acompanhadas de asterisco, indicam que o respectivo lote possui tecido disponível para uso.

Quando não extraído por kit, as amostras do tecido muscular de espécimes fixados e preservados em álcool 96 GL foram extraídos através do método CTAB (Brometo de Cetiltrimetilamônio) utilizando o protocolo adaptado de Doyle & Doyle (1987). Foram amplificados dois genes mitocondriais [COI; citocromo oxidase I (Ward *et al.*, 2005) e Cytb; citocromo b] e um nuclear [RAG2; gene *ativador da* recombinação (Hardman, 2004)]. A sequência dos primers seguiram os autores, respectivamente.

No PCR obteve-se um total de 20 µl, onde foi incluído 10-20 ng DNA, 0,2 µM de cada primer, 0,2 mM de dNTP, 1x de solução tampão, 1,5 µM MgCl<sub>2</sub> e 1U Taq DNA polimerase Platinum (Invitrogen, São Paulo). A amplificação do DNA foi feita através de técnicas próprias para cada gene, com algumas modificações de temperaturas, como segue: COI, 94°C para desnaturação por 2 min, 35 ciclos de 48°C-52°C por 40 s, seguido de um ciclo final de 72°C por 10 min; Cytb, 95°C para desnaturação por 30 s, 35 ciclos de 48°C por 1 min, seguido de um ciclo final de 72°C por 5 min; RAG2, 95°C para desnaturação por 1 min, 2 ciclos de 58°C (20 s), 56°C (5 s), 54°C (5 s) e 52°C (20 s), seguidos de 32 ciclos de 50°C por 20 s e um ciclo final de 72°C por 5 min. O produto resultante do PCR foi checado pela técnica de eletroforese em 1% em gel de agarose, em seguida purificado usando EXOSAP (“Exonuclease I and Shrimp Alkaline Phosphatase-GE Healthcare”) e sequenciado em ambas as direções na ACTGene Análises Moleculares, Ludwig Biotecnologia LTDA, UFRGS.

As direções “forward” e “reverse” de todas as sequências foram inspecionadas e as incongruências óbvias foram corrigidas. As sequências foram alinhadas utilizando o método Clustal W (Thompson *et al.*, 1994) e os parâmetros implementados no programa Mega 6.0 (Tamura *et al.*, 2013).

### 3. Análise filogenética

#### *Integrada: dados morfológicos e moleculares*

O grupo interno incluiu as três espécies nominais de *Scleronema* além de outras seis reconhecidas como novas (Tabela 2). O grupo externo foi representado por pelo menos um membro de cada uma das subfamílias reconhecidas de Trichomycteridae, além de

*Trichomycterus hasemani* – representante do grupo homônimo, não relacionado com *Trichomycterinae sensu* Dutra *et al.* (2012) – e *Nematogenys inermis* (Nematogenyidae) (Tabela 2). A maioria dos dados morfológicos dos táxons terminais foi obtida pela análise direta dos espécimes, salvo algumas exceções indicadas na Tabela 2. Todas as sequências de DNA analisadas foram obtidas de extrações feitas no material examinado (Tabela 2). As imagens disponíveis na página do “All Catfish Species Inventory” foram consultadas (Morris *et al.*, 2006) no auxílio de obtenção de dados.

Os caracteres morfológicos utilizados na análise foram selecionados nos trabalhos realizados com o grupo – publicados ou não publicados (teses ou dissertações) – estando referenciados preferencialmente através do número do caráter ou, quando não possível, através de sua página. Na referência de Pinna (1998b) é indicado o “clado” do caráter mencionado, os quais podem ser encontrados na página 299; figura 10. Caracteres modificados de sua proposição original (*e.g.* divisão de caracteres, adição ou redução no número de estados) são apontados e discutidos brevemente.

Sempre que possível os caracteres foram transcritos de acordo com Sereno (2007) seguindo a seguinte ordem de componentes: localizador ou localizadores, variável e estados. Os caracteres tratados como contínuos seguiram a proposta de Goloboff *et al.* (2006) onde não se assume discretização *a priori*. Como o programa onde foi realizada a análise não permite um caráter com mais de 65 estados, os caracteres contínuos onde, pelo menos, um táxon possuía um número observado superior (dentes no pré-maxilar, odontódeos interoperculares e vértebras livres) foram fracionados de maneira uniforme em todos os terminais para o “input” inicial. Após esta etapa e para termos de análise, assumiu-se que todo caráter contínuo teria peso idêntico aos caracteres binários (Ferrer *et al.*, 2015). Para isso, o menor e maior valor observados representam os estados 0 e 1, respectivamente.

O comprimento padrão máximo das espécies terminais foi consultado em de Pinna & Wosiacki (2003). Para *Nematogenys inermis* foi mencionado o tamanho citado em Eigenmann (1927), apesar do autor não especificar se fazia referência ao comprimento total ou padrão da espécie. Nos táxons terminais não identificados até nível de espécie e nas espécies reconhecidas como novas o tamanho padrão máximo aferido é referente aos espécimes analisados. O número de dentes do pré-maxilar nos estegofilíneos e tridentíneos

analisados foram estimados através da contagem de uma de suas fileiras multiplicando este valor pelo número delas.

Para grande parte do grupo interno, três genes foram sequenciados e adicionados na análise, COI, CytB e Rag2 (Tabela 2). Para a espécie *Scleronema* sp. 3 foram adicionadas as sequências dos genes COI e CytB. Para a espécie *Scleronema* sp. 2 e os táxons terminais *Ituglanis boitata*, *Listrura depinnai*, *Trichomycterus* sp. 1, *Trichomycterus hasemani* somente as sequências do gene COI foram incluídas na análise. Para os demais táxons terminais, nenhum dado molecular foi utilizado.

A monofilia e as relações filogenéticas entre os grupos analisados foram testadas de acordo com o método cladístico proposto por Hennig (1966). Foi realizada uma análise de parcimônia com 2920 caracteres (192 destes morfológicos) e calculados os índices de consistência, retenção e número de passos da árvore no programa Tree New Technology (TNT) versão 1.1 (Goloboff *et al.*, 2003, 2008). Os seguintes comandos foram aplicados na obtenção da árvore mais parcimoniosa: “New Technology Search” seguido de “Sectorial Search”, “Ratchet”, “Drift”, “Tree fusing”, “Driven Search”, “Find min. length 4” e “Collapse tree after search”, usando o padrão do programa para as demais opções.

Para verificar o suporte dos ramos obtidos nos cladogramas foi calculado no programa TNT o índice de Bremer (1994), o qual avalia o número de passos extras necessários para que ele colapse. Para isso, o índice foi calculado através de, no máximo, 10.000 árvores subótimas com 15 passos adicionais e a busca pelos cladogramas mais parcimoniosos utilizando o algoritmo “Tree Bisection Reconnection” (TBR). A árvore foi enraizada na espécie *Nematogenys inermis*. Com exceção dos caracteres contínuos, todos os demais foram tratados como não-aditivos. O programa Winclada 1.00.08 (Nixon, 2002) auxiliou na visualização das transformações não-ambíguas ou sob a otimização ACCTRAN ou DELTRAN na árvore gerada através do programa TNT.

### *Análise molecular*

No método de árvore de espécies sem concatenação, o grupo interno incluiu dez espécies do gênero *Scleronema* – três nominais e sete reconhecidas como novas – e o grupo externo foi representado pela espécie *Trichomycterus* sp. 1 (Tabela 2). O MrModeltest

(Huelsenbeck & Ronquist, 2001), executado no programa PAUP, foi utilizado para a escolha dos modelos que melhor se ajustaram aos dados de acordo com o critério de “Akaike Information Criterion” (AIC). Foram assumidos os seguintes modelos para COI: GTR+G; Cytb: HKY+I+G e RAG2: JC.

Para estimar a árvore de espécie foi percorrido 250 milhões de MCMC, sendo que para cada 1.000 passos as amostras foram retidas, no programa Beast 2.3 (Drummond *et al.*, 2012). Os parâmetros foram avaliados no programa Tracer 1.6 (Rambaut & Drummond, 2014) com “burn-in” de 10% das árvores amostradas. A árvore final foi visualizada no programa FigTree 1.3 e o suporte dos clados foi baseado na probabilidade posterior.

A análise de parcimônia realizada com dados moleculares baseou-se nos mesmos genes e táxons terminais citados para a análise de evidência molecular (com a inclusão de *Scleronema* sp. 7) e foi realizada de acordo com os mesmos parâmetros. A análise incluiu 2728 caracteres e foi enraizada em *Listrura depinnai*.

## Resultados

### 1. Descrição dos caracteres

A distribuição dos estados dos caracteres entre os táxons terminais é apresentada nos Anexos 1 e 2. Primeiramente são descritos os 24 caracteres tratados como contínuos (0-23) e, posteriormente, os caracteres discretos divididos em três seções principais: morfologia externa (24-49), osteologia (50-179; separadas por unidades anatômicas) e sistema látero-sensorial (180-191).

#### Caracteres contínuos

0. Comprimento padrão, tamanho máximo: (0) 1,8 mm; (1) 40,7 mm.
1. Pré-maxilar, dentes, número (Baskin, 1973: pg. 164; de Pinna, 1998b: clado 8; de Pinna & Starnes, 1990: ch. 9; Wosiacki, 2002: ch. 107, 108): (0) 5; (1) 200.
2. Arco hioide, raios branquiostégios, número (Wosiacki, 2002: ch. 55; DoNascimento, 2013: ch. 274): (0) 3; (1) 12.
3. Ceratohial anterior, raios branquiostégios, número (Wosiacki, 2002: ch. 57): (0) 0; (1) 10.
4. Ceratobranquial 1, margem anterior, rastros branquiais, número (DoNascimento, 2013: ch. 301): (0) 0; (1) 8.
5. Opérculo, odontódeos, número (Baskin, 1973: pg. 62; de Pinna, 1989b, ch. 10; DoNascimento, 2013: ch. 234, 235): (0) 4; (1) 36.
6. Interopérculo, odontódeos, número (Baskin, 1973: pg. 62; de Pinna, 1989b, ch. 10; Costa, 1994: ch. 5; Costa & Bockmann 1994a: pg. 727; Wosiacki, 2002: ch. 80, 81; DoNascimento, 2013: ch. 245, 246): (0) 1; (2) 70.
7. Esqueleto axial, vértebras livres, número (de Pinna, 1989a: ch. 10; Costa & Bockmann, 1994a: ch. 11; DoNascimento, 2013: ch. 345, 346): (0) 29; (1) 88.
8. Esqueleto axial, vértebras abdominais, número (de Pinna, 1998b: clado 3; Wosiacki, 2002: ch. 135; DoNascimento, 2013: ch. 347, 348): (0) 2; (1) 12.

De Pinna (1989a) chamou de vértebras abdominais ou pré-caudais as vértebras livres sem espinho hemal. Posteriormente, de Pinna (1998b) usou novamente o termo “vértebras abdominais”, mas sem uma explicação sobre quais eram estas vértebras. Wosiacki (2002) apesar de também não deixar claro em seu trabalho, assumiu as vértebras abdominais aquelas sem costela e espinho hemal concomitantemente (M. Mendonça, comunicação pessoal). Datovo & Bockmann (2010: pg. 237) esclareceram que as vertebrae abdominais *sensu* Pinna (1998b) são aquelas vértebras livres sem arco hemal e espinho hemal, condição adotada no presente caráter. DoNascimento (2013) mencionou nos caracteres 347 e 348 o número de vértebras pré-caudais e, mesmo sem uma explicação, presume-se que o autor considerou aquelas sem arco hemal e espinho hemal.

9. Esqueleto axial, primeiro arco hemal completo, posição (Wosiacki, 2002: ch. 134; Datovo & de Pinna, 2014: pg. 320: fig. 2a): (0) 3ª vértebra; (1) 13ª vértebra.
10. Esqueleto axial, primeiro espinho hemal, posição (DoNascimento, 2013: ch. 360, 361; Datovo & de Pinna, 2014: pg. 320): (0) 3ª vértebra; (1) 65ª vértebra.
11. Esqueleto axial, costelas, número (Costa & Bockmann, 1993: pg. 44; de Pinna, 1998b: clado 4; Wosiacki, 2002: ch. 147; DoNascimento, 2013: ch. 349): (0) 1; (1) 19.
12. Nadadeira peitoral, raios, número (Baskin, 1973: pg. 138; de Pinna, 1998b: clado 12; Wosiacki, 2002: ch. 185, 186, 187; DoNascimento, 2013: ch. 430, 431): (0) 1; (1) 13.
13. Nadadeira pélvica, raios, número (de Pinna, 1992: ch. 21; de Pinna, 1998b: clado 2; Wosiacki, 2002: ch. 191; DoNascimento, 2013: ch. 446): (0) 4; (1) 8.
14. Nadadeira dorsal, radiais basais, número (Wosiacki, 2002: ch. 167): (0) 6; (1) 14.
15. Nadadeira dorsal, primeiro basal radial, posição relativa aos espinhos neurais das vértebras (Baskin, 1973: pg. 125-126; de Pinna, 1992: ch. 23; DoNascimento, 2013: ch. 386): (0) inserido anteriormente ao espinho neural da 10ª vértebra; (1) inserido anteriormente ao espinho neural da 35ª vértebra.

Baskin (1973) comparou a origem da posição da nadadeira dorsal em relação à origem da nadadeira anal, mas afirmou que para uma melhor definição do caráter seria necessário considerar a posição destas nadadeiras em relação a posição das vértebras em indivíduos diafanizados e/ou radiografados. De Pinna (1992) também utilizou o caráter e

reforçou a ideia de Baskin (1973) observando dois estados em Trichomycteridae: (0) primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal inserido posteriormente ao espinho neural da 9ª vértebra livre; (1) primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal inserido posteriormente ao espinho neural da 11ª vértebra livre. No presente trabalho também é considerada a posição do primeiro basal radial em relação ao espinho neural para expressar este caráter.

16. Nadadeira dorsal, raios principais, número (Wosiacki, 2002: ch. 164, 165, 166; DoNascimento, 2013: ch. 393, 394): (0) 4; (1) 14.

17. Nadadeira anal, radiais basais, número (Wosiacki, 2002: ch. 175): (0) 5; (1) 32.

18. Nadadeira anal, primeiro basal radial, posição relativa aos espinhos hemais das vértebras: (0) inserido anteriormente ao espinho hemal da 12ª vértebra; (1) inserido anteriormente ao espinho hemal da 37ª vértebra.

19. Nadadeira anal, raios principais, número (Baskin, 1973: pg. 127, 139; de Pinna, 1998b: clado 8; Wosiacki, 2002: ch. 171; 172, 173; DoNascimento, 2013: ch. 380): (0) 5; (1) 38.

20. Nadadeira caudal, placa hipural dorsal, raios inseridos, número (Baskin, 1973: pg. 139-140; de Pinna, 1998b: clado 12; Wosiacki, 2002: ch. 176, 177; Bockmann *et al.*, 2004: pg. 239; DoNascimento, 2013: ch. 379, 380): (0) 5; (1) 8.

Baskin (1973) e de Pinna (1998b) trataram o número de raios principais da nadadeira caudal como um único caráter, mas citaram os raios dos lobos dorsal e ventral de forma independente (*e.g.* 5/6 ou 5+6 em Glanapteryginae). Bockmann *et al.* (2004) propôs quatro caracteres relacionados aos raios da nadadeira caudal: número de raios principais e número de raios ramificados no lobo dorsal; número de raios principais e número de raios ramificados no lobo ventral. DoNascimento (2013) assumiu dois caracteres incluindo o número de raios principais da nadadeira caudal – número total de raios (ch. 380) e redução no número de raios (ch. 379) – de forma redundante. No presente trabalho, foram codificados o número de raios principais nos lobos dorsal e ventral *sensu* Bockmann *et al.* (2004).

21. Nadadeira caudal, placa hipural ventral, raios inseridos, número (Baskin, 1973: pg. 139-140; de Pinna, 1998b: clado 12; Wosiacki, 2002: ch. 176, 177; Bockmann *et al.*, 2004: pg. 239; DoNascimento, 2013: ch. 379, 380): (0) 5; (1) 9.

22. Esqueleto caudal, raios procorrentes ventrais, número (DoNascimento, 2013: ch. 378, 379): (0) 3; (1) 39.
23. Sistema látero-sensorial, linha lateral, poros, número (Wosiacki, 2002: ch. 160 e 161; Do Nascimento, 2002: ch. 470): (0) 1; (1) 11.

### **Morfologia externa**

24. Cabeça, boca, posição (Baskin, 1973: pg. 187; DoNascimento, 2013: ch. 474): (0) subterminal; (1) inferior.
25. Cabeça, boca, abertura, tamanho (Baskin, 1973: pg. 98, 99, 175, 176, 187, 196; de Pinna, 1998b: clado 10; Wosiacki, 2002: ch. 199; DoNascimento, 2013: ch. 475): (0) pequeno, com os lábios próximos entre si; (1) grande, formando um disco suatório.
26. Cabeça, boca, lábio inferior, limites laterais, lobos carnudos (DoNascimento, 2013: ch. 479): (0) presente; (1) ausente.

Em Trichomycteridae pode ser observada uma pequena variação na morfologia dos lobos situados nos cantos do lábio inferior não avaliada no presente trabalho. Copionodontinae, Trichogeninae e Trichomycterinae possuem o lobo carnudo bem desenvolvido, apresentando um aspecto globular, enquanto que em Stegophilinae o lobo é laminar, menos desenvolvido.

27. Cabeça, boca, lábio superior, dentes (Baskin, 1973: pg. 109, 177; DoNascimento, 2013: ch. 482): (0) ausente; (1) presente.
28. Cabeça, superfície dorsal, região entre a margem posterior do olho e base carnuda do barbilhão maxilar, aba de pele (Myers & Weitzman, 1966: pg. 280; DoNascimento, 2013: ch. 485): (0) ausente; (1) presente.
29. Cabeça, superfície dorsal, barbilhão maxilar, região basal, aba de pele (Eigenmann, 1917: pg. 691; 1918: pg. 281; Arratia, 1990a: pg. 400; de Pinna, 1998b: clado 16; Wosiacki, 2002: ch. 205; DoNascimento, 2013: ch. 487): (0) ausente; (1) presente (Figura 6).

A aba de pele ao longo da superfície dorsal prologando-se por toda a região basal (distintamente mais alargada) do barbilhão maxilar é compartilhada pelas espécies do

gênero *Scleronema* e o sarcoglanidíneo *Sarcoglanis simplex*. Como observado por Arratia (1990a) e DoNascimento (2013), a aba de pele é mais curta em *Scleronema* não alcançando a narina anterior enquanto que em *S. simplex* ela está em contato com a base do barbilhão nasal. Neste último táxon, ainda está presente outra aba na superfície dorsal do barbilhão maxilar, situada na sua margem posterior.

Em *Scleronema* ainda é possível observar diversas variações na aba de pele. Nas espécies do grupo *Scleronema minutum* a aba situa-se mais posteriormente, é fina, tem a margem distal arredondada e está restrita à base alargada do barbilhão (Figura 6a). Contrariamente, nas espécies do grupo *Scleronema operculatum*, a aba situa-se mais anteriormente, é grossa, tem a margem distal reta e prolonga-se da base alargada barbilhão até o focinho (Figura 6b). Ainda é perceptível uma pequena variação dentro deste último grupo: *Scleronema operculatum* tem a aba de pele inserida em uma linha transversal que passa junto à margem posterior da narina anterior *versus* inserção em uma linha transversal que passa entre as narinas em *Scleronema* sp. 5.

30. Cabeça, barbilhão maxilar, comprimento relativo à metade do comprimento da cabeça (Baskin, 1973: pg. 148, 149; de Pinna, 1998b: clado 7; Wosiacki, 2002: ch. 201; DoNascimento, 2013: ch. 486): (0) maior (Figura 6a); (1) menor (Figura 6b).
31. Cabeça, barbilhão rictal, comprimento relativo ao barbilhão maxilar (Baskin, 1973: pg. 130; DoNascimento, 2013: ch. 488): (0) maior que a metade de seu comprimento; (1) menor que 1/3 de seu comprimento.
32. Cabeça, narina anterior, posição em relação à narina posterior (DoNascimento, 2013: ch. 490): (0) na mesma linha longitudinal; (1) deslocada lateralmente.
33. Cabeça, narina posterior, posição em relação ao olho (DoNascimento, 2013: ch. 491): (0) anterior; (1) adjacente.
34. Cabeça, narina posterior, margem, aba de pele (DoNascimento, 2013: ch. 493): (0) interrompida; (1) contínua.
35. Cabeça, barbilhão nasal (Baskin, 1973: pg. 160, 161, 200; DoNascimento, 2013: ch. 494): (0) presente; (1) ausente.
36. Cabeça, barbilhão nasal em adultos, comprimento (de Pinna, 1998b: pg. 296): (0) longo, alcançando ou ultrapassando o olho; (1) curto, não alcançando o olho.

O barbilhão nasal alongado é considerado uma condição derivada em Trichomycteridae tendo em vista a comparação direta com *Nematogenys*, que possui barbilhão nasal curto (de Pinna, 1998b). Dentre os táxons examinados, apenas *Bullockia maldonadoi* e *Scleronema operculatum* apresentam barbilhão nasal invariavelmente curto. Apesar da maioria das populações de *Scleronema* sp. 5 apresentarem o barbilhão nasal longo, alguns espécimes tem o barbilhão curto e o caráter é codificado como polimórfico para esta espécie.

37. Cabeça, olho, margem orbital (de Pinna, 1992: pg. 180, 181, 184, 194; DoNascimento, 2013: ch. 495): (0) não livre; (1) livre.
38. Cabeça, olho, diâmetro máximo (Baskin, 1973: pg. 145, 174, 175): (0) menor do que a metade do comprimento do focinho; (1) maior do que a metade do comprimento do focinho.

Alguns trabalhos já mencionaram o tamanho do olho agrupando alguns táxons de Trichomycteridae, mas não definem claramente os limites ou estados do caráter: *e.g.* olhos minúsculos em Sarcoglanidinae (Myers & Weitzman, 1966), olhos grandes em *Copionodon* e *Trichogenes* (de Pinna, 1992), olhos pequenos ou grandes (DoNascimento, 2013: ch. 496). A definição de Baskin (1973) parece estabelecer mais claramente os limites dos estados do caráter sendo seguida no presente trabalho.

39. Cabeça, olho, posição (Baskin, 1973: 197, 174; de Pinna, 1998b: clado 11; DoNascimento, 2013: ch. 497): (0) laterodorsal ou dorsal, não visível em vista ventral; (1) lateral, visível em vista ventral.
40. Cabeça, opérculo, margem posterior, aba de pele (Eigenmann, 1917: pg. 691; Eigenmann, 1918: pg. 281; Tchernavin, 1944, pg. 235; Arratia, 1990a: pg. 400; de Pinna, 1998b: clado 16; Wosiacki, 2002: ch. 204; DoNascimento, 2013: ch. 498): (0) ausente; (1) presente (Figura 6).
41. Cabeça, opérculo, aba de pele posterior, formato: (0) arredondada (Figura 6a); (1) pontiaguda (Figura 6b).

Tchernavin (1944) relatou que o tamanho aba de pele na margem posterior do opérculo é variável nas espécies de *Scleronema* por ele avaliadas. Essa variação é confirmada no presente trabalho sendo nítida a diferença entre as espécies do grupo

*Scleronema minutum* (Figura 6a; aba grossa e arredondada) e do grupo *Scleronema operculatum* (Figura 6b; aba fina e pontuda).

42. Cabeça, membrana branquial, margem em relação ao istmo (DoNascimento, 2013: ch. 501): (0) livre; (1) unida ao istmo com uma pequena aba lateral livre (2) completamente unida ao istmo.
43. Cabeça, abertura branquial, tamanho (DoNascimento, 2013: ch. 499): (0) estendendo-se ao longo da região posterior do opérculo, interopérculo e o istmo; (1) restrita à região posterior do opérculo e interopérculo.
44. Corpo, pedúnculo caudal, membrana dorsal (Myers, 1944: pg. 592; Myers & Weitzman, 1966: pg. 278; Baskin, 1973: pg. 44, 45; de Pinna, 1989: pg. 24; de Pinna, 1992: pg. 180; Wosiacki, 2002: ch. 203; DoNascimento, 2013: 396): (0) ausente; (1) presente (Figura 6).

Myers (1944) chamou a membrana presente no dorso de *Pygidianops* como “estreita membrana sem raios (“narrow rayless membrane”). Posteriormente, Myers & Weitzman (1966) trataram estrutura semelhante presente em Sarcoglanidinae como “nadadeira adiposa bem desenvolvida e alongada estendendo-se entre a base posterior da nadadeira dorsal até quase ou completamente sobre a nadadeira caudal. Em um contexto mais abrangente, Baskin (1973) discorda da definição desta estrutura como “nadadeira adiposa” adotada por estes autores observando sua ausência em Trichomycteridae.

De Pinna (1989a) ressalta que a nadadeira adiposa presente em Trichomycteridae pode ser interpretada tanto como uma plesiomorfia (se consideramos homóloga a nadadeira adiposa presente em outros Siluriformes) como uma apomorfia no grupo. Independente disso, o autor comenta que a nadadeira adiposa presente em *Malacoglanis* e *Sarcoglanis* não é sustentada por raios procorrentes (chamando-a assim de “ordinary adipose fin” e “adiposelike”), da mesma forma que é encontrada em outros táxons da família, como *Pygidianops*, *Scleronema*, *Stauroglanis* e *Typhlobelus*. Posteriormente, de Pinna (1992) considera a presença de uma nadadeira adiposa bem desenvolvida um caráter compartilhado entre os membros de Copionodontinae, apesar da polarização incerta.

Wosiacki (2002) chama a estrutura de “prega tegumentar” na margem dorsal do pedúnculo caudal assumindo sua ausência o estado plesiomórfico em Trichomycteridae observado em *Trichogenes* e a maioria dos Trichomycterinae. Da mesma forma,

DoNascimento (2013) assume a presença de tal estrutura em Trichomycteridae como o estado derivado, mas com base na sua ausência em Nematogenyidae.

45. Nadadeira peitoral, raios, extremidades em relação à membrana interr radial (Myers & Weitzman, 1966: pg. 278; Baskin, 1973: pg. 135; de Pinna, 1989: pg. 24, 25; DoNascimento, 2013: ch. 429): (0) não se estendendo além da margem da membrana; (1) se estendendo além da margem da membrana.

Myers & Weitzman (1966) propuseram este caráter como exclusivo de Sarcoglanidinae, hipótese posteriormente corroborada por Baskin (1973). Myers & Weitzman (1966) mencionaram em conjunto com essa característica, a ausência de filamentos nos raios da nadadeira peitoral e sua grande extensão, através de uma comparação direta com a cabeça. Nesse contexto, de Pinna (1989a) comentou sobre a independência de, pelo menos, dois caracteres relacionados à nadadeira peitoral: o seu comprimento e os seus raios projetados além da membrana entre eles.

Segundo de Pinna (1989a), o primeiro caráter – comprimento da nadadeira peitoral maior que o comprimento da cabeça *sensu* Myers & Weitzman (1966) – apesar de não ter uma avaliação quantitativa na família é, aparentemente, exclusivo de *Sarcoglanis* e *Malacoglanis*. O segundo caráter – presença dos raios da nadadeira peitoral projetado além da membrana entre eles – é conspicuo em *Sarcoglanis* e *Malacoglanis* mas também está presente em *Stauroglanis* e *Scleronema*, mesmo que em menor grau de desenvolvimento (de Pinna, 1989a).

Devido à dificuldade de estabelecer critérios para limitar estes diferentes graus de desenvolvimento das projeções dos raios na nadadeira peitoral, DoNascimento (2013) propõe o caráter unicamente com base na sua presença ou ausência, da mesma forma adotada no presente trabalho. Em uma análise abrangente do gênero *Scleronema*, apenas nas espécies *S. operculatum* e *Scleronema* sp. 5 foram observadas as projeções dos raios da nadadeira peitoral.

46. Nadadeira peitoral, raio não ramificado, filamento (Myers & Weitzman, 1966: pg. 278; Baskin, 1973: pg. 135; Wosiacki, 2002: ch. 184; DoNascimento, 2013: ch. 432): (0) ausente; (1) presente.

Como acima mencionado, este caráter foi citado por Myers & Weitzman (1966) e Baskin (1973) em conjunto com outras duas características da nadadeira peitoral. Devido às mesmas dificuldades comentadas acima, o caráter é aqui codificado como presente ou ausente e não considera a variação no tamanho do filamento do primeiro raio da peitoral discutida e até utilizada para estabelecer relação de parentesco entre algumas espécies de Trichomycteridae (ver Costa, 1992). Além disso, é sabido que a presença de tal filamento é extremamente homoplástica dentro da família apresentando variação intraespecífica (Wosiacki & Garavello, 2004: pg. 5) até quanto ao dimorfismo sexual (DoNascimento, 2013).

47. Nadadeira dorsal (Myers, 1944: pg. 592; Baskin, 1973: pg. 138; de Pinna, 1989b: pg. 372; DoNascimento, 2013: ch. 383): (0) presente; (1) ausente.

48. Nadadeira pélvica (Baskin, 1973: pg. 140, 141; de Pinna, 1989b: pg. 372; Wosiacki, 2002: ch. 192, 193 DoNascimento, 2013: ch. 433): (0) presente; (1) ausente.

49. Nadadeira pélvica, inserção (Costa, 1992: pg. 110; DoNascimento, 2013: ch. 445 modificado): (0) tangencial, deixando um espaço grande entre suas bases (Figura 7); (1) horizontal, com um espaço estreito entre suas bases.

Costa (1992: fig. 11) ilustra e infere uma possível relação filogenética entre algumas espécies de *Trichomycterus* do sudeste do Brasil, as quais apresentam a base das nadadeiras pélvicas quase em contato. Posteriormente, esta característica foi descrita para inúmeras outras espécies do gênero além de outros tricomictérines. DoNascimento (2013) define os estados “amplo” ou “estreito” para o caráter e o define baseado na relação distância das bases das nadadeiras pélvicas *versus* a própria largura da base. Considerando que o maior ou menor contato entre as bases das referidas nadadeiras está intimamente relacionado com sua inserção (tangencial ou horizontal) o caráter é aqui modificado.

## Osteologia

### *Neurocrânio e cápsula de Weber*

50. Mesetmoide, córnua, processo ventral (Baskin, 1973: pg. 152: de Pinna, 1998b: clado 6; Wosiacki, 2002: ch. 5; DoNascimento, 2013: ch. 1): (0) ausente; (1) presente.
51. Mesetmoide, córnuas, formato (Wosiacki, 2002: ch. 2 e 3; DoNascimento, 2013: ch. 4 – modificado): (0) estreitas e longas, direcionadas anteriormente dando ao osso um aspecto de “Y”; (1) grossas e curtas, direcionadas lateralmente (Figuras 8, 9 e 10) ou, ligeiramente, posteriormente ou anteriormente, dando ao osso um aspecto de “T”.

Como observado por Wosiacki (2002: caracteres 2 e 3), Copionodontinae e *Trichogenes longipinnis* possuem as córnuas do mesetmoide longas, distintamente direcionadas anteriormente dando um aspecto côncavo em vista dorsal de sua margem anterior. Nos demais tricomictérídeos é observada uma pequena variação na margem anterior do mesetmoide (podendo ser reta ou ainda ligeiramente côncava ou convexa), mas suas córnuas sempre são grossas e curtas dando um aspecto de “T” ao osso, claramente distinto do estado presente em *Nematogenys*, *Copionodon pecten* e *Trichogenes longipinnis*.

De Pinna (1989a) comentou sobre a variação encontrada no formato do mesetmoide em Trichomycteridae estipulando outras possíveis sinapomorfias para alguns grupos de espécies, como a margem anterior do mesetmoide convexa compartilhada por Sarcoglanidinae, *Scleronema* e *Trichomycterus boylei*. O autor relatou que o grau de desenvolvimento nessa convexidade encontrada em *Stauroglanis* e *Malacoglanis* (Sarcoglanidinae) é único dentre tricomictérídeos enquanto que em *Scleronema* a condição é menos evidente. No entanto, a margem anterior do mesetmoide do exemplar de *Scleronema* ilustrada por de Pinna (1989a: fig. 23A) é claramente reta, condição observada em todos os espécimes do gênero analisados no presente trabalho (Figuras 8, 9 e 10). De Pinna (1989a) ainda mencionou uma possível variação ontogenética nesta característica onde o menor indivíduo analisado não teria a margem convexa. No entanto, esta variação

ontogenética também não é corroborada no presente trabalho. De Pinna (1989a) também mencionou uma distinta concavidade central na margem anterior do mesetmoide, não relacionada com a condição observada em Sarcoglanidinae, presente em alguns estegofilíneos, como *Pseudostegophilus* e *Homodiaetus*, não avaliada no presente trabalho.

Posteriormente, Arratia (1990a) comentou que o formato da margem do mesetmoide pode ser variável em espécimes de *Scleronema*, *Hatcheria*, *Bullockia* e *Trichomycterus*, condição confirmada aqui apenas para os gêneros *Ituglanis* e *Trichomycterus*.

52. Mesetmoide, superfície ventral, entalhe (DoNascimento, 2013: ch. 7): (0) presente; (1) ausente.

DoNascimento (2013) observou a presença de um entalhe na superfície ventral do mesetmoide em *Trichogenes longipinnis*, *Bullockia*, *Eremophilus*, *Hatcheria*, além das espécies de *Ituglanis*, *Scleronema* e *Trichomycterus* por ele avaliadas. De fato, o referido entalhe está presente nas espécies de *Scleronema* analisadas. Quanto aos outros táxons observados, a presença do entalhe é inconspícua (*Bullockia*, *Ituglanis* sp. 2, *Trichomycterus areolatus* e *T. striatus*) ou ausente (restante das espécies analisadas). Arratia (1998) e Schaefer & Fernandez (2009) quando redescreveram *Silvinichthys mendozensis* e *Rhizosomichthys totae* não comentaram sobre a presença do entalhe na superfície ventral do mesetmoide e pelas figuras disponíveis nos trabalhos não é possível identificar qualquer tipo de concavidade. Considerando a disparidade entre o observado por DoNascimento (2013) e o presente trabalho, a codificação em *Eremophilus* é mantida como incerta (“?”).

53. Mesetmoide, eixo principal, formato (DoNascimento, 2013: ch. 9): (0) largo, arredondado posteriormente; (1) afilado, pontiagudo posteriormente.

No estado derivado, exclusivo das espécies de Vandelliinae analisadas, o corpo principal do mesetmoide é afilado e pontudo posteriormente. O gênero *Apamatoceros* (Stegophilinae) também apresenta essa região estreita e pontuda, mas segundo DoNascimento (2015) as condições nesses grupos não são homólogas. Em outros táxons de Trichomycteridae, o corpo principal do mesetmoide é largo (DoNascimento, 2015), nunca afilado, e normalmente com as margens retas ou levemente convexas. No entanto, algumas variações são encontradas entre os táxons com o corpo do mesetmoide não afilado: *Ituglanis* sp. 2 possui um abaulamento na sua região central como em outras espécies do

gênero mencionadas por de Pinna & Keith (2003), *Glanapteryx* e *Listrura depinnai* possuem um alargamento notável na sua região posterior.

54. Fontanela craniana, tamanho (Baskin, 1973: pg. 122-123; de Pinna, 1989; pg. 35-36; de Pinna, 1998b: clado 11; Wosiacki, 2002, ch. 27; DoNascimento, 2013: ch. 82; Dutra *et al.*, 2013: pg. 225): (0) não expandida, delimitada pelo frontal e/ou parieto-supraoccipital, ou ausente; (1) expandida, cobrindo praticamente todo o neurocrânio estando delimitada pelo frontal, esfenótico, mesetmoide e o parieto-supraoccipital.
55. Fontanela craniana anterior, tamanho (Baskin, 1973: pg. 101; Wosiacki, 2002: ch. 24, 25; Bockmann *et al.*, 2004, pg. 238-239 – modificado): (0) grande, se estendendo como uma fenda longa do mesetmoide até a barra epifisial; (1) pequena, restrita a uma pequena fenda em forma de gota anterior a barra epifisial; (2) completamente fechada.

Wosiacki (2003: ch. 25) codificou a variação na fontanela craniana anterior em Trichomycteridae como presente ou ausente. Contrariamente, Bockmann *et al.* (2004) define a variação encontrada na fontanela cranial anterior e sua transformação através de três estados: fontanela craniana anterior completamente aberta e se estendendo como uma fenda longa do mesetmoide até a barra epifisial (plesiomórfico e presente em Copionodontinae e Trichogeninae); fontanela craniana anterior restrita a uma pequena fenda anterior a barra epifisial e fontanela craniana anterior completamente fechada. Segundo os mesmos autores, a completa obliteração da fontanela anterior é consequência do contato entre as bordas mediais dos frontais ao longo do processo do mesetmoide.

No presente trabalho, o caráter é codificado segundo Bockmann *et al.* (2004) com pequenas alterações quanto ao contato da fontanela craniana anterior com o mesetmoide. Como explicitado por Wosiacki (2002), Copionodontinae e *Trichogenes longipinnis* possuem a fontanela craniana anterior grande, mas não necessariamente em contato direto com o mesetmoide. Somando-se a isso, *Trichomycterus striatus* tem fontanela craniana pequena em forma de gota, porém em contato com o mesetmoide. Dentre as espécies de *Scleronema* observadas, apenas três espécimes – um de *Scleronema* sp. 5 e dois de *Scleronema* sp. 6 – apresentam a primeira fontanela craniana completamente fechada.

56. Fontanela craniana posterior, tamanho (Baskin, 1973: pg. 101; Costa & Bockmann, 1993: pg. 44; de Pinna, 1998b: clado 17; Wosiacki, 2002: ch. 24, 26; DoNascimento, 2013: ch. 81: modificado): (0) alongada, estendendo-se dos frontais até o parieto-supraoccipital; (1) pequena e arredondada, restrita à porção posterior do parieto-supraoccipital; (2) completamente fechada.
57. Antorbital (= “lacrimal” em Baskin, 1973: pg. 145 e de Pinna, 1998b: clado 6; = “lacrimal-orbital” em DoNascimento, 2013: ch. 76): (0) presente (Figuras 8, 9 e 10); (1) ausente.
58. Tendão supraorbital ósseo (= “frontal lacrimal tendon bone” em Baskin, 1973: pg. 158; = “antorbital” em Wosiacki, 2002: ch. 30; = “supraorbital sesamoideo” em DoNascimento, 2013: ch. 77): (0) ausente; (1) presente (Figuras 8, 9 e 10).

A homologia do tendão supraorbital ósseo e do antorbital vem sendo discutida em diversos trabalhos (Baskin, 1973; Britski & Ortega, 1983; Arratia, 1987; Baskin, 1973; de Pinna, 1989a; Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2013) trazendo alguns problemas nomenclaturais que dificultam uma comparação confiável para reconstrução filogenética. Baskin (1973: fig. 55) chamou o osso aqui denominado tendão supraorbital ósseo de “frontal-lacrimal tendon bone” considerando-o como um dos únicos caracteres compartilhado por Trichomycterinae, Sarcoglanidinae e Glanapteryginae e relata algumas possíveis perdas secundárias, como no caso de *Typhlobelus*. De fato, a presença de tal osso é aqui confirmada para os membros de Trichomycterinae e Sarcoglanidinae analisados e mostra-se variável em Glanapteryginae.

De Pinna (1989a) menciona a homologia incerta desse osso particular chamando-o de “frontolacrimal tendon bone”, mas exaltando que pode se tratar do “supraorbital” ou o “antorbital”. No mesmo trabalho, o autor menciona que, se a estrutura em questão é homóloga a encontrada em loricariídeos e em *Trichogenes longipinnis*, seria uma simplesiomorfia para Trichomycterinae, Glanapteryginae e Sarcoglanidinae. Wosiacki (2002) referiu-se ao osso em discussão como “antorbital” e, apesar de assumir sua presença como o estado plesiomórfico sem uma explicação em detalhes, pareceu seguir intuitivamente a hipótese mencionada por de Pinna (1989a). No presente trabalho seguiu-se

a polarização assumida por Baskin (1973) e DoNascimento (2013) baseado na ausência da estrutura em *Nematogenys* e em *Copionodon pecten*.

Outras variações encontradas no tendão supraorbital ósseo em Trichomycteridae, embora não codificadas no presente trabalho, são notáveis e até mesmo auxiliam na diagnose entre espécies, como o tamanho e a presença de um processo na margem distal (ver Arratia, 1987; Wosiacki, 2002; Ferrer *et al.*, 2015). De Pinna & Keith (2003) inclusive especularam a presença do processo lateral no tendão supraorbital ósseo como derivado em algumas espécies de *Ituglanis*.

59. Esfenótico, proótico e pterosfenoide, coossificação (Baskin, 1973: pg. 36; de Pinna, 1992: ch. 15; de Pinna, 1998b: clado 2; Wosiacki, 2002: ch. 1; DoNascimento, 2013: ch. 55): (0) ausente; (1) presente.

60. Esfenótico, extremidade anterior, tamanho em relação à extremidade anterior do frontal (Costa & Bockmann, 1993: pg. 44; de Pinna, 1998b: clado 17; Wosiacki, 2002: ch. 19; DoNascimento, 2013: ch. 89): (0) pequeno, não ultrapassando a extremidade anterior do frontal; (1) grande, ultrapassando a extremidade anterior do frontal.

Costa & Bockmann (1993), quando propuseram o gênero *Ituglanis*, citaram a extremidade anterior do esfenótico direcionada para frente como uma de suas sinapomorfias. De fato, os *Ituglanis* analisados e aqueles descritos em que é possível verificar a superfície dorsal do neurocrânio apresentam essa condição. No entanto, outros táxons de Trichomycteridae sabidamente não aparentados com o gênero (*e.g.* subfamílias Copionodontinae e Trichogeninae) também apresentam a extremidade anterior do esfenótico direcionada para frente, o que levou Wosiacki (2002) a mencionar o referido caráter plesiomórfico em Trichomycteridae.

Casos que merecem maior atenção e que causaram maior dificuldade em limitar de maneira inquestionável esse caráter estão exemplificados nas espécies de Trichomycterinae que possuem a extremidade anterior do esfenótico claramente direcionada para frente além do gênero *Ituglanis*, como em *Eremophilus mutisii* (Arratia, 1998: fig. 14b; Wosiacki, 2002: fig. 25), *Silvinichthys mendozensis* (Arratia, 1998: fig. 8a), *Trichomycterus* sp. 1 e as outras citadas em Wosiacki (2002).

Através de uma comparação direta entre estes táxons, foi possível observar que a extremidade anterior do esfenótico ultrapassa a extremidade anterior do frontal (osso adjacente) somente nas espécies de *Ituglanis*. Desse modo, na presente análise essa condição é recuperada como exclusiva do gênero *Ituglanis* e considerada o estado apomórfico do caráter.

*Trichomycterus hasemani* e *Tridentopsis pearsoni* também possuem a extremidade anterior do esfenótico direcionada para frente devido à presença de uma grande fontanela e, conseqüente, estreitamento dos ossos laterais do neurocrânio. Nesse caso, como o processo que levou ao estreitamento do esfenótico nestes táxons é distinto, o caráter foi codificado como não aplicável.

61. Pterótico, processo posterolateral (DoNascimento, 2013: ch. 92 – modificado): (0) ausente; (1) presente.

Baskin (1973) e de Pinna (1998b) consideram os caracteres 61 e 62 único sendo uma sinapomorfia de Vandellinae mencionada da seguinte forma: “spine-like process posterolateral edge of pterotic”. Assim como adotado por DoNascimento (2013), o caráter originalmente proposto por Baskin (1973) é aqui dividido em dois: um tratando da presença ou ausência do processo posterolateral do pterótico – polarizado de maneira inversa da adotada por DoNascimento (2013) com vistas a sua ausência em *Nematogenys* – e outro relacionado a sua orientação).

62. Pterótico, processo posterolateral, orientação (Baskin, 1973, pg. 87; de Pinna, 1998b: clado 9; DoNascimento, 2013: ch. 93): (0) lateral ou levemente posterolateral; (1) distintamente posterior.

63. Pós-temporal+supracleitro, processo anterior (DoNascimento, 2002: ch. 95): (0) presente; (1) ausente.

64. Pós-temporal+supracleitro, margem lateral, projeção laminar, tamanho (Baskin, 1973: pg. 101, 102, 110, 111; de Pinna, 1998b: clado 10; Wosiacki, 2003: ch. 31; DoNascimento, 2013: ch. 59): (0) pequena, não se estendendo lateralmente; (1) grande, estendendo-se lateralmente ao mesmo nível da margem lateral do pterótico.

Baskin (1973) chamou essa projeção laminar do pós-temporal+supracleitro como “pterotic-supracleithral shelf”, posteriormente citado em de Pinna (1998b). Wosiacki

(2002) mencionou o referido caráter como ausência ou presença de uma “projeção laminar lateral no pterótico-supracleitro”, mas comentou que no estado derivado está presente uma projeção laminar em dois ossos (aqui chamados de pós-temporal+supracleitro e o pterótico).

A maneira adotada no presente trabalho é aquela encontrada em DoNascimento (2013) e Baskin (1973), onde o formato da projeção laminar é detalhada mais precisamente: “no estado derivado a margem lateral da porção anterior do pós-temporal+supracleitro se projeta ao mesmo nível da margem lateral do pterótico, formando uma extensão laminar junto ao pterótico e lateral ao canal sensorial”. Esses mesmos autores comentaram e codificaram caracteres adicionais acerca das variações na projeção laminar encontradas entre estegofilíneos, não avaliados no presente trabalho.

65. Vômer (DoNascimento, 2013: ch. 13): (0) presente; (1) ausente.

Baskin (1973) considerou a estrutura dentada situada abaixo da porção anterior do mesetmoide como o vômer em Vandellinae, interpretação posteriormente seguida por Wosiacki (2002: ch. 20). Baskin (1973) ainda comentou sobre uma hipótese alternativa, onde o vômer estaria perdido em Vandelliinae e a estrutura dentada abaixo da porção anterior do mesetmoide teria uma possível associação com o pré-maxilar medial encontrado em Stegophilinae. Trabalhos posteriores (Pinna & Britski, 1991; de Pinna, 1998b; DoNascimento, 2013) confirmaram essa hipótese evidenciando que a estrutura denominada pré-maxilar medial é homóloga e apomórfica em Stegophilinae e Vandelliinae e o vômer está ausente neste último grupo

66. Vômer, processo lateral dando ao osso um formato de “flecha” (DoNascimento, 2013: ch. 16 – modificado): (0) presente (Figuras 11 e 12); (1) ausente.

*Copionodon pecten* e *Trichogenes longipinnis* apresentam o vômer com processos laterais conspícuos, projetados posteriormente e dando um claro formato de “flecha” ao osso, formato também observado em *Glanapteryx anguilla*, *Hatcheria macraei*, *Trichomycterus* sp. 1, *Ituglanis boitata*, *Ituglanis* sp. 2 e *Silvinichthys mendozensis*. Dentre os outros Trichomycteridae analisados (*Bullockia maldonadoi*, *Ochmacanthus* sp., *Scleronema*, *T. areolatus*, *T. striatus*, *T. hasemani*, *Pseudostegophilus* sp., *P. nemurus*, *Stenolicmus ix*, *Listrura depinnai* e *Sarcoglanis simplex*) possuem os processos laterais do

vômer menos conspícuos, projetando-se lateralmente, mas ainda lembrando a forma de uma “ponta de flecha”, mesma condição observada em *Nematogenys*.

Ao contrário da hipótese de DoNascimento (2013), onde *Scleronema* e *Ochmacanthus* não possuem processo lateral do vômer, no presente trabalho apenas em *Tridentopsis pearsoni* foi observado essa condição. Ainda foi notada uma pequena variação neste processo nas espécies de *Scleronema* não codificada: processo do vômer com margem posterior levemente pontiaguda no grupo *Scleronema operculatum* (Figura 11) versus processo do vômer com margem posterior arredondada no grupo *Scleronema minutum* (Figura 12).

67. Etmóide lateral, processo lateral (DoNascimento, 2013: ch. 30): (0) presente; (1) ausente.

Como observado por DoNascimento (2013), o processo lateral do etmóide lateral está direcionado lateralmente em *Copionodon pecten* e não posteriormente, como proposto por de Pinna (1992, ch. 1).

68. Parasfenoide, processo posterior (Costa & Bockmann, 1994a: pg. 728; de Pinna, 1998b: clado 5; Wosiacki, 2002: ch. 23): (0) presente, estendendo-se sobre o basioccipital; (1) ausente.

69. Órbito-esfenoide, superfície ventral, margem medial (DoNascimento, 2013: ch. 42): (0) em contato; (1) separadas.

70. Basioccipital, margem anterior, processo membranoso duplo estendendo-se lateralmente ao parasfenoide (Arratia, 1990a: pg. 396; Arratia, 1998 pg. 366; Wosiacki, 2002: ch. 21 e 22; DoNascimento, 2013: ch. 68 – modificado): (0) ausente; (1) presente.

Arratia (1990a; 1998) propôs a presença de um processo bem desenvolvido sobre a região ventrolateral do parasfenoide e o proótico como uma sinapomorfia de Trichomycterinae refutada por trabalhos posteriores, principalmente devido a sua ausência em *Trichomycterus hasemani* (de Pinna, 1998b). Em uma análise mais abrangente, Wosiacki (2002) tratou o caráter proposto por Arratia (1990a, 1998) como plesiomórfico em Trichomycteridae (devido a sua presença em *Trichogenes longipinnis* e *Nematogenys*).

O mesmo autor, ainda propôs que nestes dois táxons o processo estaria mais expandido lateralmente encobrendo parcialmente a projeção anterior do parasfenoide.

Analisando o processo nestes dois táxons e nas espécies de Trichomycterinae parece clara sua diferença estrutural. No primeiro caso – presente em *T. longipinnis* e *Nematogenys* – o processo da margem anterior do basioccipital é único, origina-se de sua porção central e está coberto pela extremidade posterior do parasfenoide. No segundo caso – presente em todos tricomicterines analisados – são dois processos originados nas porções laterais do basioccipital e situados lateralmente à extremidade posterior do parasfenoide. Como a homologia entre estes dois processos não está confirmada, eles são tratados independentemente no presente trabalho.

Dessa forma, o processo presente no basioccipital de *T. longipinnis* é único entre os tricomicterídeos analisados e o processo duplo membranoso foi observado apenas em Trichomycterinae, corroborando as hipóteses de Arratia (1990a) e DoNascimento (2013).

Datovo & Bockmann (2010) citaram inúmeros exemplos que merecem atenção e cautela ao estabelecer este caráter como sinapomórfico para Trichomycterinae: o processo está ausente em *Trichomycterus guianensis*, *T. punctulatus* (ver Adriaens *et al.*, 2010, pg. 341), *I. gracilior* e *I. macunaima*; além disso, *T. maracaya* apresenta o processo relativamente pequeno em um dos lados do basioccipital e ausente no outro; tricogenines apresentam o processo similar ao observado em tricomicterines (contrário ao observado no presente trabalho; discutido acima); e finalmente, um espécime de *Glanapteryx anguilla* analisado apresenta o processo laminar grande.

Realmente foi encontrada uma grande variação no desenvolvimento do processo membranoso sobre o basioccipital nos tricomicterines analisados, como um maior desenvolvimento em *Scleronema* e menor em *Ituglanis*. A ausência nos táxons mencionados por Datovo & Bockmann (2010) podem ser tratadas como reversões. Da mesma forma, a presença do processo em um espécime de *Glanapteryx anguilla*, em contraste ao ilustrado por de Pinna (1989b: fig. 5b), poderia tratar-se de um ganho paralelo neste táxon e o caráter assumido como polimórfico.

71. Basioccipital e exoccipital, coossificação (DoNascimento, 2013: ch. 67): (0) ausente; (1) presente.

72. Basioccipital+exoccipital, forame do nervo vago, formato (Wosiacki, ch. 40): (0) simples, não formando um canal tubular; (1) tubular, originando-se na região posterior do exoccipital, próximo à base da cápsula de Weber.

Este caráter não pode ser verificado em *Glanapteryx anguilla* e *Sarcoglanis simplex*. Em *Scleronema* é clara uma distinção neste forame sendo mais evidente e maior nas espécies do grupo *Scleronema operculatum*.

73. Cápsula de Weber, abertura lateral, tamanho em relação ao seu perfil lateral (Baskin, 1973: pg. 108; de Pinna, 1992: ch. 17; de Pinna, 1998b: clado 2; Wosiacki, 2002: ch. 34; DoNascimento, 2013: ch. 105): (0) aproximadamente igual; (1) distintamente menor.

74. Cápsula de Weber, projeção lateral (Baskin, 1973: pg. 131; de Pinna, 1998b: clado 6; Wosiacki, 2002: ch. 35; DoNascimento, 2013: ch. 106 – modificado): (0) ausente; (1) presente.

75. Cápsula de Weber, posição em relação ao neurocrânio (de Pinna, 1992: ch. 25; DoNascimento: ch. 102): (0) não fusionada; (1) fusionada.

DoNascimento (2013) afirma que *Scleronema* não apresenta contato entre a cápsula de Weber e o neurocrânio, hipótese refutada no presente trabalho.

### ***Mandíbula e estruturas anexas***

76. Pré-maxilar medial (Baskin, 1973: pág. 99; de Pinna, 1998b: clado 7; Wosiacki, 2002: ch. 26; DoNascimento, 2013: ch. 153): (0) ausente; (1) presente.

77. Pré-maxilar, margem lateral, formato (de Pinna, 1989: pg. 20-21, 26; de Pinna & Starnes, 1990: ch. 1; Costa & Bockmann, 1994: ch. 1; Costa, 1994: ch. 1; de Pinna, 1998b: clado 13; Wosiacki, 2002: ch. 110; DoNascimento, 2013: ch. 167 – modificado): (0) arredondada; (1) pontiaguda (Figuras 8 e 13).

78. Pré-maxilar, margem medial, processo furcado com formato de forquilha em torno da córnua do mesetmoide (Baskin, 1973: pg. 92; DoNascimento, 2013: ch. 159): (0) ausente; (1) presente.

79. Pré-maxilar, superfície dorsal, margem medial, processo em direção ao mesetmoide (DoNascimento, 2013: ch. 160): (0) ausente; (1) presente.

80. Pré-maxilar, processo ventral arredondado (de Pinna, 1989a: pg. 6; Costa, 1994: ch. 3; DoNascimento, 2013: ch. 168): (0) ausente; (1) presente.

Este caráter foi proposto originalmente por de Pinna (1989a) como exclusivo de *Stauroglanis gouldingi* atentando que não foi possível observar a estrutura em *Sarcoglanis simplex* e *Malacoglanis gelatinosus*, os outros dois sarcoglanidíneos descritos até aquele momento. Em uma análise mais abrangente do grupo, Costa (1994) propôs o caráter como uma sinapomorfia para a subfamília Sarcoglanidinae. Posteriormente, de Pinna & Winemiller (2000) reconheceram a natureza apomórfica do caráter, mas assumem sua ausência em *S. simplex* (hipótese não corroborada aqui) e *Stenolicmus sarmientoi* assim como relatado para *Ammoglanis amapaensis* (Mattos *et al.*, 2008) e *Stenolicmus ix* (presente trabalho).

81. Pré-maxilar, dentes (Myers & Weitzman, 1966: pg. 278; Baskin, 1973: pg. 135; Costa & Bockmann, 1994a: ch. 9; DoNascimento, 2013: ch. 170): (0) presente; (1) ausente.

82. Pré-maxilar, camada de pele cobrindo os dentes (Baskin, 1973: pg. 86; de Pinna, 1998b, clado 9; DoNascimento, 2013: ch. 171): (0) ausente; (1) presente.

83. Maxilar (DoNascimento, 2013: 181): (0) presente; (1) ausente.

84. Maxilar, formato-tamanho (Baskin, 1973: pg. 123; de Pinna, 1998b: clado 11; Wosiacki, 2002: ch. 115; DoNascimento, 2013: ch. 183 – modificado): (0) não reduzido, com processos conspícuos; (1) reduzido, delgado e não apresentando processos conspícuos.

85. Maxilar, tamanho em relação à área do pré-maxilar sem contar seu processo lateral (Myers & Weitzman, 1966: pg. 278; de Pinna, 1989: pg. 27, 28, 29; Costa, 1994: ch. 2; Wosiacki, 2002: ch. 114; DoNascimento, 2013: ch. 182): (0) menor ou mesmo tamanho; (1) distintamente maior (Figura 8).

A variação no tamanho do maxilar em Trichomycteridae foi descrita de diferentes formas e através de comparações com estruturas distintas entre os trabalhos com o grupo.

Myers & Weitzman (1966) citaram como sinapomorfia de Sarcoglanidinae o “osso maxilar maior do que o barbilhão por ele suportado”. De Pinna (1989a) trouxe uma ampla discussão sobre a polarização do caráter em Siluriformes definindo o “alargamento da maxila” como uma sinapomorfia para Sarcoglanidinae e assumindo sua presença, mesmo que em menor grau, em *Scleronema* e *Trichomycterus boylei*.

Arratia (1990a) comentou que *Hatcheria* e *Bullockia* apresentam um maxilar grande em comparação a um pré-maxilar pequeno, além de ser uma característica variável em outros tricomictérines. Posteriormente, Costa (1994) mencionou que a comparação do tamanho do maxilar com o pré-maxilar não deve levar em conta o processo lateral deste último osso, presente de forma independente em alguns táxons. Por fim, Wosiacki (2002) assumiu o estado derivado deste caráter como “maxilar longo e expandido distalmente” observando que *Scleronema* e *Stauroglanis gouldingi* possuem o referido osso “nitidamente maior” que o pré-maxilar, condição não observada em *Trichomycterus boylei*.

No presente trabalho, o caráter é codificado de acordo com Costa (1994) sendo o estado derivado presente de forma homoplástica em Sarcoglanidinae e *Scleronema*. Mesmo que outros tricomictérines de fato possuam o maxilar maior em relação ao pré-maxilar como sugerido por Arratia (1990a), a condição observada em *Scleronema* é única na subfamília.

Apesar de *Glanapteryx anguilla* possuir o pré-maxilar menor que o maxilar, o formato deste osso é único na família, não possibilitando uma comparação direta entre eles. Por isso o caráter é codificado como não aplicável para esse táxon no presente trabalho.

86. Maxilar, região proximal, orientação (DoNascimento, 2013: ch. 187): (0) horizontal; (1) direcionado ventralmente.
87. Maxilar, margem anterior, processo direcionado ventralmente: (0) presente; (1) ausente.
88. Maxilar, margem anterior, processo direcionado ventralmente, formato-tamanho: (0) curto e triangular; (1) grande e pontiagudo (Figura 3).
89. Dentário, margem distal, posição (Baskin, 1973: pg. 87; de Pinna, 1998b: clado 9; Wosiacki, 2002: ch. 98; DoNascimento, 2013: 110): (0) próximas; (1) separadas.

90. Dentário, margem distal, processo projetado posteriormente (DoNascimento, 2013: ch. 112 – modificado): (0) presente; (1) ausente.

91. Dentário, margem lateroventral, processo triangular (Wosiacki, 2002: ch. 103; DoNascimento, 2013: ch. 114): (0) ausente; (1) presente.

DoNascimento (2013) observou esse processo em *Bullockia*, *Hatcheria*, *Scleronema* e *Eremophilus*. Além destes tricomictérines, no presente trabalho o processo foi observado em *Trichomycterus areolatus* e *T. striatus* e não pode ser confirmado em *Silvinichthys mendozensis*, *T. nigricans* e *Rhizosomichthys totae*.

92. Dentário, placa de dentes, tamanho em relação ao processo coronoide (Wosiacki, 2002: ch. 97; DoNascimento, 2013: ch. 120 – modificado): (0) não se estendendo além (Figura 14); (1) estendendo-se além.

93. Dentário, processo coronoide (DoNascimento, 2013: ch. 121): (0) presente; (1) ausente.

94. Dentário, processo coronoide, largura em relação ao processo coronoide do anguloarticular (DoNascimento, 2013: ch. 123): (0) igual ou até duas vezes mais largo; (1) aproximadamente quatro vezes mais largo (Figura 14).

DoNascimento (2013) menciona este caráter como exclusivo de *Scleronema*. De fato, as espécies do gênero *Scleronema* assim como *Rhizosomichthys totae* (Schaefer & Fernández, 2009; fig. 2b), *Ituglanis boitata* e *Ituglanis* sp. 2, apresentam o processo coronoide do dentário normalmente mais robusto que o processo coronoide do anguloarticular em comparação com outros tricomictérídeos. No entanto, mesmo considerando a dificuldade de estabelecer limites para este caráter, é clara a condição mais desenvolvida do osso em *S. operculatum* e *Scleronema* sp. 5 (Figura 14).

95. Dentário, dentes, formato (de Pinna, 1998b: clado 6; Wosiacki, 2002: ch. 104): (0) retos ou levemente curvados; (1) em forma de “S”.

96. Dentário, dentes, distribuição em relação ao dentário (de Pinna, 1992: pg. 181): (0) se estendendo além de sua metade (Figura 14); (1) restritos à sua metade anterior.

De Pinna (1992) propôs a presença de dentes se estendendo até a metade do dentário como exclusiva de *Copionodon pecten*. DoNascimento (2013: ch. 134) em uma

análise de maior generalidade observou a mesma condição em *Scleronema* descrita como: “dentes restritos a porção medial do dentário, não alcançando o processo coronoide. No entanto, todas as espécies de *Scleronema* aqui analisadas apresentam dentes alcançando o processo coronoide (Figura 14), refutando assim a hipótese de DoNascimento (2013).

97. Cartilagem de Meckel, porção ascendente (DoNascimento, 2013: ch. 140): (0) presente; (1) ausente.

98. Autopalatino, ossificação isolada anterior à cartilagem (de Pinna, 1989, pg. 19, 26; de Pinna & Starnes, 1990: ch. 2; Costa & Bockmann, 1994: ch. 2; Costa, 1994: ch. 4; de Pinna, 1998b: clado 13; DoNascimento, 2013: ch. 199): (0) ausente; (1) presente (Figura 13).

99. Autopalatino, articulação com o vômer, posição (Wosiacki, 2002: ch. 120; DoNascimento, 2013: ch. 17): (0) lateral, deixando suas margens mediais distantes; (1) ventral, deixando as suas margens proximais próximas (Figuras 11 e 12).

Wosiacki (2002) propôs essa sinapomorfia exclusiva de *Scleronema*, posteriormente corroborada por DoNascimento (2013) e confirmada no presente trabalho. Ainda é possível perceber uma pequena variação nas espécies do gênero *Scleronema*: no grupo *Scleronema operculatum* (Figura 11) a articulação está posicionada ainda mais ventralmente e suas margens mediais mais próximas que nas espécies do grupo *Scleronema minutum* (Figura 12).

100. Autopalatino, superfície dorsal, processo em forma de arco (Wosiacki, 2002: ch. 125 – modificado): (0) ausente; (1) presente (Figuras 9 e 10).

Wosiacki (2002) observou a presença de um canal ou forame na superfície dorsal do autopalatino em *Scleronema* e algumas espécies de *Trichomycterus* do sul e sudeste do Brasil, o qual não foi possível identificar relação com outro sistema, como muscular, circulatório ou nervoso. O mesmo autor comentou condições diferentes entre estes gêneros – presença de um ou dois canais que transpassam no sentido medial proximal em *Scleronema* versus diversos pequenos canais sem organização aparente em *Trichomycterus* – mencionando que a estrutura é incomum dentre os Siluriformes.

No presente trabalho, a estrutura foi observada unicamente nas espécies de *Scleronema* analisadas formando, por vezes, um arco nítido e outras um arco interrompido

medialmente, similar à condição comenta e ilustrada por Wosiacki (2002: fig. 73). O arco ósseo está situado exatamente na abertura da segunda narina e, talvez, esteja associado ao órgão olfatório do sistema nervoso. Estrutura semelhante pode estar presente em *Rhizosomichthys totae* (Schaefer & Fernández, 2009: fig. 10), mas como o táxon foi analisado somente através de imagens da literatura sua presença não pode ser confirmada.

101. Autopalatino, margem medial (Costa & Bockmann, 1993: pg. 44; de Pinna, 1998b: clado 17; Wosiacki, 2002: ch. 118; DoNascimento, 2013: ch. 192): (0) reta ou levemente côncava (Figuras 8, 9, 10, 11 e 12); (1) com uma profunda concavidade.

Costa & Bockmann (1993) propuseram o gênero *Ituglanis* com vista em três sinapomorfias, uma delas sendo a profunda concavidade na borda medial do autopalatino. Wosiacki (2002) confirmou esta sinapomorfia para o gênero *Ituglanis*, mas observou-o homoplasticamente em *Eremophilus* e diversas espécies de *Trichomycterus* do sul e sudeste brasileiro. Esta hipótese é confirmada no presente trabalho adicionando sua presença em *Copionodon pecten* e, como já mencionado em Ferrer *et al.*, (2015), o estado polimórfico em *Ituglanis boitata*. Esta condição não é encontrada nas espécies de *Scleronema* analisadas, mas *S. angustirostre*, *S. minutum* e *Scleronema* sp. 6 apresentam um pequeno rasgo na borda medial do autopalatino (Figuras 9 e 12).

102. Autopalatino, articulação com o etmoide lateral, processo ventral indo de encontro ao etmoide lateral (Wosiacki, 2002: ch. 123; DoNascimento, 2013: ch. 194): (0) ausente; (1) presente.
103. Autopalatino, articulação com o etmoide lateral, processo posterolateral (Wosiacki, 2002: ch. 121; DoNascimento, 2013: ch. 195): (0) simples; (1) bifurcado.
104. Autopalatino, região posterior, processo dorsal (de Pinna, 1989b, pg. 369; DoNascimento, 2013: ch. 196): (0) ausente; (1) presente.
105. Autopalatino, forame (de Pinna & Britski, 1991, pg. 115, 125, 126; DoNascimento, 2013: ch. 198): (0) ausente; (1) presente.

106. Autopalatino, formato (Wosiacki, ch. 119 – modificado): (0) retangular, estreito e longo (Figura 15); (1) quadrado ou trapezoidal.

### *Suspensório e série opercular*

107. Metapterigoide, formato (Arratia, 1990b; pg. 198-206; Costa & Bockmann, 1993, pg. 44; Costa & Bockmann 1994a, pg. 727; Wosiacki, 2002: ch. 87; DoNascimento, 2013: ch. 202): (0) grande e laminar (Figuras 11, 12 e 16); (1) reduzido e compacto (Figura 13); (2) ausente.

Arratia (1990b) traz uma ampla revisão sobre a variedade de formas dos ossos do suspensório em *Trichomycteridae*. Estritamente em relação ao metapterigoide, a autora menciona sua maior largura em *tricomictérines*, pequeno em *Tridentopsis* e ausente em *Glanapteryx*. Costa & Bockmann (1993 e 1994) primeiramente propuseram a presença do metapterigoide reduzido ou ausente nos membros do clado TSVSG, posteriormente mencionado em de Pinna (1998b).

Wosiacki (2002) e DoNascimento (2013) corroboraram esta hipótese adicionando as espécies pertencentes ao grupo *Trichomycterus hasemani*, *sensu* Dutra et al. (2012), ao grupo que possui o estado apomórfico do caráter. No entanto, DoNascimento (2013) assumiu o metapterigoide como cartilaginoso em *Tridentopsis* ao contrário do observado por Arratia (1990b). Wosiacki (2002) observou a ausência do metapterigoide no seu espécime de *Tridentopsis* analisado, mas comentou que é notável uma longa cartilagem na margem anterior do quadrado em direção ao vômer.

Apesar do caráter ser codificado como ausente em *Tridentopsis pearsoni* no presente trabalho devido a sua não ossificação, não ficou claro se a estrutura é cartilaginosa ou ausente na espécie.

108. Quadrado, margem anterior, processo direcionado ventralmente (de Pinna, 1998b: clado 8 – modificado): (0) presente; (1) ausente.

De Pinna (1998b) propôs esse caráter presente em *Sarcoglanidinae* e *Glanapteryginae* sem uma explicação detalhada. Na descrição de *Stauroglanis gouldingi*, este processo é melhor detalhado como robusto, bem definido, situado na extremidade anterior do quadrado, estendendo-se lateroventralmente e articulando-se com a mandíbula

inferior (de Pinna, 1989a). De fato, a estrutura está presente em sarcoglanidíneos e glanapterigíneos, por vezes, bem definida e outras nem tanto (ver de Pinna, 1989a, fig. 14; de Pinna, 1990: fig. 4; Costa & Bockmann, 1994: fig. 6a e 6b; Villa-Verde *et al.*, 2012: fig. 6b; Villa-Verde *et al.*, 2013: fig. 3).

No entanto, o mesmo processo parece estar presente em membros de todas as outras subfamílias de Trichomycteridae (ainda apresentando diferentes graus de desenvolvimento) e, curiosamente, está ausente em *Glanapteryx anguilla* (ver Pinna, 1989: fig. 7a).

109. Quadrado, região dorsal (= “upward portion” em de Pinna, 1989a) (DoNascimento, 2013: ch. 208): (0) presente; (1) ausente.

110. Quadrado, região dorsal, formato (de Pinna, 1989a: pg. 21, 26, ch. 3; Wosiacki, 2002: ch. 129; DoNascimento, 2013: ch. 209): (0) quadrada; (1) curvada distalmente formando um processo pontudo voltado para trás.

De Pinna (1989a) propôs esse caráter como uma sinapomorfia para os sarcoglanidíneos até aquele momento descritos (*Malacoglanis gelatinosus*, *Sarcoglanis simplex* e *Stauroglanis gouldingi*). Assim como Wosiacki (2002) relatou a presença de “estrutura idêntica” em *Listrura nematopteryx*, no presente trabalho também foi observada a curvatura distal do quadrado típica de sarcoglanidíneos em *L. depinnai*, mesmo que em menor grau de desenvolvimento. Nas outras poucas espécies de *Listrura* com informação disponível é possível observar o quadrado modificado em relação a outros tricomictérideos (ver Villa-Verde *et al.*, 2013: fig. 3; Villa-Verde *et al.*, 2012: fig. 6b), mas nunca como nos táxons acima mencionados.

111. Quadrado, margem dorsal, concavidade acomodando a cartilagem de união com o metapterigoide: (0) ausente; (1) presente (Figuras 10 e 16).

De Pinna (1989a: pg. 16) descreveu a presença de uma concavidade pequena e bem definida na margem dorsal do quadrado acomodando a cartilagem que se une ao metapterigoide para *Stauroglanis gouldingi*. No presente trabalho, a mesma estrutura foi observada em todas as espécies de *Scleronema* analisadas (Figuras 10 e 16) e em *Sarcoglanis simplex*.

112. Hiomandibular, região anterior, contato com o neurocrânio (Baskin, 1973: pg. 102-104, 115; Wosiacki, 2002: 89; DoNascimento, 2013: ch. 216): (0) ausente; (1) presente.
113. Hiomandibular, região anterior, formato (Costa & Bockmann, 1994a: pg. 725; de Pinna, 1998b: clado 8; de Pinna & Winemiller, 2000: pg. 263; Wosiacki, 2002: ch. 88; DoNascimento, 2013: ch. 212): (0) larga; (1) alongada e pontiaguda.
114. Hiomandibular, região anterior, processo voltado posteriormente (Baskin, 1973: pg. 126; DoNascimento, 2013: ch. 214): (0) ausente; (1) presente.
115. Hiomandibular, margem anterior, entalhe (DoNascimento, 2013: ch. 217): (0) ausente; (1) presente.
116. Hiomandibular, região posterior, articulação com o neurocrânio, tamanho (DoNascimento, 2013: ch. 215): (0) grande, contatando o esfenótico e a região anterior do pterótico; (1) pequena, restrita ao esfenótico.

Na espécie de *Ochmacanthus* avaliada e em *Listrura depinnai* o hiomandibular está ligeiramente em contato com o pterótico.

117. Pré-opérculo, região posterior, formato (DoNascimento, 2013: ch. 226): (0) simples; (1) bifurcado.
118. Pré-opérculo, articulação com o opérculo (Arratia, 1990a: pg. 396; Wosiacki, 2002: ch. 86; DoNascimento, 2013: ch. 227): (0) ausente; (1) presente.

Arratia (1990a) considerou a articulação entre o pré-opérculo e o opérculo uma sinapomorfia para Trichomycterinae. No entanto, essa hipótese foi refutada por diversos trabalhos e na presente análise à luz da presença dessa articulação em outros táxons integrantes das subfamílias Copionodontinae, Glanapteryginae, Sarcoglanidinae, Trichogeninae e grupo *Trichomycterus hasemani* (Bockmann *et al.*, 2004; Datovo & Bockmann, 2010; Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2013).

119. Opérculo, processo dorsal (DoNascimento, 2013: ch. 228): (0) ausente (Figura 20); (1) presente (Figuras 17, 18 e 19).

120. Opérculo, processo ventral, tamanho (Baskin, 1973: pg. 125; de Pinna, 1998b: clado 11; DoNascimento, 2013: ch. 238): (0) longo (Figuras 17, 18 e 19); (1) curto (Figura 20).
121. Opérculo, margem ventral, perfil: (0) côncavo (Figura 19); (1) reto ou convexo, formando uma aba conspícua (Figura 17 e 18).
122. Opérculo, processo posterior (de Pinna, 1989b, pg. 372, ch. 8; DoNascimento, 2013: ch. 232): (0) não afilado; (1) afilado.
123. Opérculo, odontódeos (Baskin, 1973: pg. 62; de Pinna, 1989b, pg. 372, ch. 10; de Pinna, 1992: ch. 26; Bichuette *et al.*, 2008: pg. 305-306; DoNascimento, 2013: ch. 233): (0) ausente; (1) presente.
124. Opérculo, odontódeos, região distal, orientação (DoNascimento, 2013: ch. 236): (0) posterior (Figuras 17 e 19); (1) dorsal.
125. Opérculo, placa de odontódeos, formato: (0) circular, com odontódeos restritos à sua região posterior; (1) alongada, com odontódeos se estendendo até o processo dorsal da placa.
126. Opérculo e interopérculo, posição (Baskin, 1973: pg. 123-124; de Pinna, 1998b: clado 11; Wosiacki, 2002: ch. 78): (0) não alinhados paralelamente; (1) justapostas, alinhados paralelamente (Figura 20).
127. Interopérculo, arco interopercular (DoNascimento, 2013: ch. 242): (0) ausente; (1) presente.
128. Interopérculo, placa de odontódeos, tamanho (Costa & Bockmann, 1993: pg. 44, 45; de Pinna, 1998b: clado 3 como estado 1 e clado 5 como estado 2; Wosiacki, 2002: ch. 74, 77; DoNascimento, 2013: ch. 244 – modificado): (0) prolongada anteriormente além da área de articulação com o pré-opérculo sustentando odontódeos em, praticamente, toda sua extensão (Figura 21); (1) prolongada ao mesmo nível ou, ligeiramente, além da área de articulação com o pré-opérculo (Figuras 22a e 23); (2) reduzida, não se prolongando ao mesmo nível da área de articulação com o pré-opérculo (Figuras 20 e 22b).

Costa & Bockmann (1993) mencionaram que a redução no tamanho do interopérculo é compartilhada pelas espécies dos gêneros *Scleronema*, *Ituglanis* e clado TSVSG. Nesta mesma hipótese, *Scleronema* e *Ituglanis* apresentariam um estágio intermediário de redução do interopérculo entre o estado plesiomórfico (“alongado”, presente em Copionodontinae, Trichogeninae e outros Trichomycterinae) e o mais derivado (“reduzido”, presente no clado TSVSG).

Posteriormente, Fernández & de Pinna (2005) e Datovo & Bockmann (2010) discutiram sobre a arbitrariedade na definição e na dificuldade de estabelecer limites deste caráter, principalmente, no suposto estado intermediário presente em *Scleronema* e *Ituglanis*. Datovo & Bockmann (2010) ainda ressaltaram que a redução no interopérculo seria melhor delimitada em termos quantitativos (número de odontódeos) como no expresso em Costa & Bockmann (1994) e no presente trabalho (ch. 6).

No presente trabalho seguiu-se a proposta sugerida por DoNascimento (2013) onde o tamanho do interopérculo é relacionado com a presença de uma expansão por ele chamada de “ventral” (no presente trabalho “anterior”). Esta expansão também foi notada por Wosiacki (2002: ch. 74) em Copionodontinae, Trichogeninae e alguns membros de Trichomycterinae, a qual foi considerada uma apomorfia compartilhada por estes táxons, hipótese refutada aqui.

### ***Arcos hioide e branquial***

129. Inter-hial (de Pinna, 1992; ch. 20; Wosiacki, 2002: ch. 54): (0) presente; (1) ausente.

130. Uroial, processo lateral, formato (Costa & Bockmann, 1993: pg. 44, 45; de Pinna, 1998b: clado 3; Wosiacki, 2002: ch. 42, 43, 44, 45, 46; DoNascimento, 2013: ch. 247 – modificado): (0) robusto, mais largo que comprido (Figura 24); (1) delgado, mais comprido que largo (Figuras 25, 26, 27 e 28); (2) filamentosos.

Costa & Bockmann (1993) propuseram a presença dos processos laterais do uroial afilados e pontiagudos como uma sinapomorfia compartilhada pelas espécies dos gêneros

*Scleronema*, *Ituglanis* e clado TSVSG, posteriormente mencionada por de Pinna (1998b) e sustentada por Wosiacki (2002).

No entanto, como elucidado por Datovo & Bockmann (2010) e observado em outros trabalhos (e.g. Ferrer & Malabarba, 2013), o afilamento e a extremidade pontuda nos processos laterais do uroial, além de estar presente em outros tricomicterines, apresenta variações no formato de difícil delimitação. Dessa forma, no presente trabalho, foram codificados três estados para o caráter onde os limites puderam ser identificados de forma inquestionável.

131. Arco hioide, uroial, processo lateral (DoNascimento, 2013: ch. 248): (0) simples; (1) bifurcado.
132. Arco hioide, uroial, processo lateral, tamanho (DoNascimento, 2013: ch. 249): (0) curto, não alcançando a extremidade distal do ceratohial anterior (Figuras 24, 25 e 26); (1) longo, chegando pelo menos na união do ceratohial anterior e ceratohial posterior (Figuras 27 e 28).
133. Arco hioide, uroial, quilha ventral (DoNascimento, 2013: ch. 252): (0) ausente; (1) presente.
134. Arco hioide, uroial, processo posterior (DoNascimento, 2013: ch. 253 – modificado): (0) presente; (1) ausente.

DoNascimento (2013) avaliou a variação no processo posterior do uroial através de três estados: longo, reduzido ou ausente. Na presente análise, foi observada variação intraespecífica em todas as espécies de *Scleronema*, além de outros táxons que foram avaliados pelo menos dois indivíduos, quanto ao tamanho do processo posterior do uroial: ultrapassando ou não os processos laterais. Adicionalmente, independente do tamanho, os processos laterais podem estar direcionados lateralmente ou posteriormente nas espécies analisadas tornando esta comparação direta arbitrária. Dessa forma, o presente caráter é aqui avaliado somente quanto a sua presença ou ausência.

135. Uroial, processo posterior, formato (Wosiacki, 2002: ch. 49; DoNascimento, 2013: ch. 254): (0) estreito; (1) largo.

136. Arco hioide, ceratohial anterior, região proximal, processo em direção ao hipoial ventral: (0) ausente (Figuras 24, 27 e 28); (1) presente (Figuras 25 e 26).

Nas espécies de *Ituglanis* e *Scleronema* analisadas está presente um pequeno processo na borda proximal do ceratohial anterior em direção ao hipoial ventral. O mesmo processo é observado em *Trichogenes longipinnis* e *Trichomycterus striatus*.

137. Arco hioide, ceratohial anterior, região proximal, superfície dorsal (DoNascimento, 2013: ch. 264): (0) sem cavidade; (1) com uma cavidade elíptica (Figura 27).

DoNascimento (2013) observou a presença de uma cavidade na superfície do ceratohial anterior somente em *Sarcoglanis simplex*. No presente trabalho, essa hipótese é corroborada e, adicionalmente, é confirmada para *Stenolicmus ix*, que inclusive possui duas cavidades próximas as extremidades do ceratohial anterior (Figura 27).

138. Arco hioide, ceratohial anterior, região distal, processo anterior (DoNascimento, 2013: ch. 266): (0) ausente; (1) presente.

139. Arco hioide, raio branquiostégio mais lateral, posição em relação ao ceratohial posterior (DoNascimento, 2013: ch. 276): (0) em contato (Figura 24 e 27); (1) distintamente separado (Figura 25, 26 e 28).

Dentre as espécies que apresentam o estado derivado, *Trichomycterus areolatus*, *T. striatus* e *Trichomycterus* sp. 1 apresentam o raio branquiostégio mais próximo do ceratohial posterior, mas nunca em contato.

140. Arco hioide, raios branquiostégios, região distal, formato (Baskin, 1973: pg. 112, 113; DoNascimento, 2013: ch. 277): (0) alargando-se (Figuras 24, 25 e 28); (1) não se alargando.

Baskin (1973) tratou o alargamento na região distal e proximal dos raios braquiostégios conjuntamente através de uma comparação entre espécies da subfamília Stegophilinae. Mais recentemente, DoNascimento (2013) analisou o alargamento da região distal e proximal dos raios braquiostégios de forma independente, como adotado no presente trabalho (ch. 139 e 140), codificando o estado derivado (não alargamento distal dos raios braquiostégios) para *Scleronema*. No entanto, todas as espécies do gênero aqui

analisadas, apesar de apresentarem os primeiros raios braquiostégios não alargados distalmente, os três últimos invariavelmente alargam-se (Figura 25) – condição observada em todos os Trichomycteridae que apresentam alargamento dos raios branquiostégios na sua porção distal.

141. Arco hioide, raio branquiostégio mais lateral, largura da região proximal em relação a sua porção distal (Baskin, 1973: pg. 112, 113; DoNascimento, 2013: ch. 278): (0) mesma largura ou menos larga; (1) distintamente mais larga.
142. Arcos branquiais, rastros branquiais (DoNascimento, 2013: ch. 300): (0) presente; (1) ausente.
143. Arcos branquiais, basibranquial 2 (DoNascimento, 2013: ch. 280): (0) presente; (1) ausente.
144. Arcos branquiais, basibranquial 2, constituição (DoNascimento, 2013: ch. 281): (0) ossificado; (1) cartilaginoso.
145. Arcos branquiais, basibranquial 3 (Baskin, 1973: pg. 147; Wosiacki, 2002: ch. 71; DoNascimento, 2013: ch. 282): (0) presente; (1) ausente.
146. Arcos branquiais, basibranquial 4 (DoNascimento, 2013: ch. 284): (0) presente; (1) ausente.
147. Arcos branquiais, hipobranquial 1, margem anterior, processo anterior (de Pinna, 1998b: pg. 298; Wosiacki, 2002: ch. 62; DoNascimento, 2013: ch. 290): (0) ausente; (1) presente.

De Pinna (1998b) propôs a presença deste processo na margem anterior do hipobranquial 1 como uma evidência adicional indicando a relação de grupo irmão entre Copionodontinae e *Trichogenes*. Posteriormente, outros táxons que apresentam a mesma estrutura foram descobertos – *T. spelaeus* (DoNascimento *et al.*, 2001), *T. pardus* (Wosiacki, 2002, atualmente sinônimo de *T. rivulatus*); *Listrura costai* (Villa-Verde *et al.*, 2012) e *Ituglanis* sp. 2 – e interpretados como surgimentos independentes.

DoNascimento (2013) observou um processo inconspícuo na margem anterior do hipobranquial 1 em *Scleronema*, detalhando-a como uma projeção curta ligeiramente estendendo-se adiante da cartilagem do referido osso e, dessa forma, codificando o estado

derivado para o táxon. Na presente análise, foi observado uma pequena ponta na margem anterior do hipobranquial 1 de forma não pareada em alguns poucos espécimes de *Scleronema* e de *I. boitata* interpretada como uma deformidade no osso (Figura 29 e 30).

148. Arcos branquiais, hipobranquial 2 (Baskin, 1973: pg. 88; de Pinna, 1998b: clado 9; Wosiacki, 2002: ch. 63; DoNascimento, 2013: ch. 292): (0) presente; (1) ausente.
149. Arcos branquiais, hipobranquial 2, ossificação anterior (DoNascimento, 2013: ch. 293): (0) presente; (1) ausente.
150. Arcos branquiais, hipobranquial 3 (Baskin, 1973: pg. 88; de Pinna, 1998b: clado 9; Wosiacki, 2002: ch. 63; DoNascimento, 2013: ch. 296): (0) presente; (1) ausente.
151. Arcos branquiais, hipobranquial 3, ossificação anterior (Baskin, 1973: pg. 159, 160; Wosiacki, 2002: ch. 66; DoNascimento, 2013: ch. 297): (0) ausente; (1) presente.
152. Arcos branquiais, ceratobranquial 3, região proximal, margem posterior, entalhe (Arratia, 1990a: pg. 396, 397; Wosiacki, 2002: ch. 72; DoNascimento, 2013: ch. 332): (0) ausente; (1) presente (Figuras 30, 32 e 34).

A presença da concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 foi proposta como uma sinapomorfia exclusiva de Trichomycterinae por Arratia (1990a), posteriormente refutada em outros trabalhos com o grupo (Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2013; Datovo & Bockmann, 2010). Com base nestes autores e na presente análise, a concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 está presente em copionodontines, tricomicterines, glanapterigíneos, sarcoglanidíneos e tridentíneos (Figuras 30, 32 e 34).

153. Arcos branquiais, ceratobranquial 3, margem posterior, processo posterolateral (DoNascimento, 2013: ch. 333): (0) ausente; (1) presente.
154. Arcos branquiais, ceratobranquial 4 (DoNascimento, 2013: ch. 334): (0) presente; (1) ausente.

155. Arcos branquiais, ceratobranquial 4, margem anterior, processo proximal (DoNascimento, 2013: ch. 335): (0) ausente (Figura 30); (1) presente (Figuras 31, 32, 33, 34).

DoNascimento (2013) observou a presença de um processo triangular amplo na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 em *Bullockia maldonadoi* corroborada no presente trabalho. O referido processo também está presente em todas as espécies de *Scleronema* analisadas, além de *Sarcoglanis simplex*, *Stenolicmus ix* e *Trichomycterus hasemani*, sendo mais desenvolvido e proeminente nestes três últimos táxons (Figuras 31, 32, 33, 34).

156. Arcos branquiais, ceratobranquial 4, região distal, superfície ventral, processo posterior (DoNascimento, 2013: ch. 338): (0) ausente; (1) presente.
157. Arcos branquiais, ceratobranquial 5 (Baskin, 1973: pg. 87, 88; de Pinna, 1998b: clado 9; Wosiacki, 2002: ch. 59; DoNascimento, 2013: ch. 339): (0) presente; (1) ausente.
158. Arcos branquiais, epibranquial 1, margem anterior, processo pontiagudo (DoNascimento, 2013: ch. 305): (0) presente (Figura 30); (1) ausente.
159. Arcos branquiais, epibranquial 4, formato (DoNascimento, 2013: 315 – modificado): (0) largo; (1) estreito.
160. Arcos branquiais, faringobranquial 3 (DoNascimento, 2013: ch. 317): (0) presente; (1) ausente.
161. Arcos branquiais, faringobranquial 4, placa conectada, dentes (= “upper pharyngeal tooth plate” *sensu* Baskin, 1973: pg. 89 e de Pinna, 1998b: clado 9; DoNascimento, 2013: ch. 325): (0) presente; (1) ausente.

### ***Esqueleto axial***

162. Primeira vértebra livre, tamanho em relação à segunda vértebra livre (Wosiacki, 2002: ch. 131; DoNascimento, 2013: ch. 350): (0) aproximadamente do mesmo tamanho; (1) distintamente menor.

163. Vertebrae livres pré-dorsais, espinho neural, região distal, formato (Wosiacki, 2002: ch. 136; DoNascimento, 2013: ch. 358): (0) estreitos e pontudos; (1) largos e truncados.
164. Esqueleto axial, vértebras livres, primeira vértebra a frente do primeiro pterigióforo da nadadeira dorsal, pré-zigapófises, orientação (Wosiacki, 2002: ch. 138): (0) dorsal formando uma concavidade em vista lateral; (1) anterior.

### *Cintura peitoral*

165. Cleitro, margem medial, perfil (Baskin, 1973: pg. 111, 378, 379; DoNascimento, 2013: ch. 411): (0) contínuo; (1) edentado.
166. Cleitro, margem lateral, processo pontiagudo (= “finger-like process” *sensu* Baskin, 1973: pg. 114; DoNascimento, 2013: ch. 412): (0) ausente; (1) presente.
167. Escapulo-coracoide, processo lateral (0) ausente; (1) presente (Figura 35).

As duas espécies de *Ituglanis* analisadas possuem um processo bem desenvolvido lateral ao escapulo-coracoide, curvo no seu comprimento médio e região distal espatulada (Figura 35). Ainda foi observada variações no processo em Trichomycteridae, que não puderam ser limitadas de forma inequívoca, como a presença do processo curto e reto com região distal pontuda ou espatulada (*Copionodon pecten*, *Trichogenes longipinnis*, *Sarcoglanis simplex*, *Stenolicmus ix* e *Trichomycterus striatus*), inconspícuo (Stegophilinae, Glanapteryginae, *Bullockia maldonadoi*, *Scleronema* e *T. areolatus*) ou ausente (Tridentinae, Vandelliinae, *Hatcheria macraei*, *T. hasemani* e *Trichomycterus* sp. 1). De qualquer forma, essas variações são distintas da condição apomórfica presente em *Ituglanis*.

168. Cleitro, processo dorsal (DoNascimento, 2013: ch. 415): (0) presente; (1) ausente.
169. Radial proximal 1 em adultos (= “radial complejo” *sensu* DoNascimento, 2013: ch. 423): (0) cartilaginoso (Figura 36); (1) ossificado (Figura 37).

DoNascimento (2013) observou o estado derivado em *Scleronema* detalhando a ossificação do radial como “extensa, permanecendo cartilaginosa um par de porções

estreitas nos extremos medial e lateral, em contato com o côndilo articular do escapulo-coracoide e com a base do segundo raio e a porção distal do radial proximal, respectivamente”.

De fato, em *S. operculatum* e *Scleronema* sp. 5 foi observada essa condição, mas nas espécies do Clado B o primeiro radial é sempre cartilaginoso. Ainda foi observada variação para este caráter em duas espécies aqui analisadas, possivelmente relacionada à ontogenia. Os indivíduos menores (supostamente jovens) de *Ituglanis boitata* e *S. operculatum* apresentam o primeiro radial cartilaginoso (Figura 38) enquanto que nos maiores a estrutura sempre é ossificada (Figura 37). Para efeito de análise foi codificado o estado presente nos adultos. Mesma forma adotada para os dois sarcoglanidíneos analisados, onde a ossificação do proximal radial 1 está restrita a sua área central estando envolta por cartilagem.

170. Radial proximal 2, constituição (DoNascimento, 2013: 425) (0) ossificado; (1) cartilaginoso

DoNascimento (2013) codificou o estado derivado em *Sarcoglanis simplex*, mas comentou que o espécime por ele examinado possui uma franja óssea na margem medial do radial proximal 2, mesma condição observada no presente trabalho onde assumiu-se o caráter como polimórfico.

### ***Nadadeiras ímpares***

171. Nadadeira dorsal, radial basal mais anterior, porção distal, processo anterior (DoNascimento, 2013: ch. 388): (0) ausente; (1) presente.
172. Nadadeira anal, primeiro radial basal, margem anterior, perfil: (0) reto (Figura 39); (1) com um processo único na região dorsal (2) com dois ou mais processos (Figuras 40 e 41).
173. Nadadeira anal, primeiro radial basal, região proximal, formato: (0) estreito; (1) largo e laminar.

***Cintura pélvica***

174. Basipterígeo, processo posterior (DoNascimento, 2013: ch. 441 – modificado): (0) ausente; (1) curto, orientado posterolateralmente (Figura 42); (2) longo, orientado posteriormente.

DoNascimento (2013) observou a presença de um processo na margem posterior do basipterígeo orientado posterolateralmente em *Bullockia maldonadoi* e *Scleronema*, hipótese corroborada no presente trabalho (Figura 42). No entanto, nas espécies de *Scleronema* o processo é variável, estando por vezes mais ou menos desenvolvido.

175. Esqueríola (Wosiacki, 2002: ch. 195; DoNascimento, 2013: ch. 443): (0) ausente; (1) presente.

***Complexo caudal***

176. Esqueleto caudal, epural (Baskin, 1973: pg. 43, 44): (0) presente; (1) ausente.

Baskin (1973) propôs a ausência de epural como um caráter derivado em Trichomycteridae. De fato, a presença de tal estrutura é incomum nos táxons da família e, quando presente, é variável em nível intraespecífico onde a proporção de espécimes com epural é relativamente menor (Baskin, 1973; Arratia, 1983, 1998; Schaefer & Fernández, 2009; Datovo, 2014). Na presente análise, apenas *Scleronema angustirostre* e *Scleronema* sp. 6 apresentam essa condição no gênero.

177. Esqueleto caudal, placa dorsal, elementos, coossificação (de Pinna, 1988, 1989b: pg. 372, ch. 3; de Pinna, 1998b: clado 12; DoNascimento, 2013: ch. 372, 373): (0) ausente; (1) hipurais 4 e 5 fusionados; (2) hipurais 3, 4 e 5 fusionados (Figuras 43, 44 e 45); (3) uroneural e hipurais fusionados (Figura 46).

178. Esqueleto caudal, uroneural, formato (DoNascimento, 2013: ch. 369): (0) estreito; (1) expandido distalmente.

179. Espinhos hemais, último espinho hemal, extremidade distal, formato (Wosiacki, 2002: ch. 146): (0) grosso e largo (Figuras 43, 44 e 46); (1) estreito e pontudo (Figura 45).

### **Sistema látero-sensorial e poros associados**

180. Canal supraorbital, ramo nasal (Wosiacki, 2002: ch. 157; DoNascimento, 2013: ch. 447): (0) presente; (1) ausente.
181. Canal supraorbital, interrupção entre os ramos nasal e frontal (Wosiacki, 2002: ch. 156; DoNascimento, 2013: ch. 448): (0) ausente; (1) presente.
182. Canal supraorbital, ramo frontal (DoNascimento, 2013: ch. 450, 452): (0) presente, com poros s3 e s6; (1) presente, mas poro s3 ausente; (2) ausente.
183. Canal supraorbital, ramo frontal, poro s3, posição (DoNascimento, 2012: ch. 451 – modificado): (0) exposto na superfície dorsal da cabeça; (1) no interior da narina posterior.

DoNascimento (2013) codificou estados para este caráter avaliando a posição do poro s3 quando está exposto na cabeça. No entanto, devido à dificuldade de estabelecer os limites inequívocos para estes estados, optou-se por não os avaliar no presente trabalho.

184. Canal supraorbital, ramo epifisial, interrupção (Baskin, 1973, pg. 111; Wosiacki, 2002: ch. 151; DoNascimento, 2013: ch. 453): (0) presente, resultando em dois poros s6; (1) ausente, resultando em um poro s6.
185. Canal supraorbital, ramo parietal (poro s8) (Wosiacki, 2002: ch. 158; DoNascimento, 2013: ch. 454): (0) ausente; (1) presente.
186. Canal infraorbital, interrupção (Britski & Ortega, 1983; de Pinna, 1992: ch. 16, de Pinna, 1998b: clado 2; Wosiacki, 2002: ch. 152; DoNascimento, 2013: ch. 454): (0) ausente; (1) presente.
187. Canal infraorbital, ramo anterior, poros i1 and i3 (Wosiacki, 2002: ch. 153; DoNascimento, 2013: ch. 458): (0) presente; (1) ausente.

188. Canal infraorbital, ramo posterior (DoNascimento, 2013: ch. 459, 461): (0) presente; com poro i10 e i11; (1) presente; mas poro i10 ausente; (2) ausente.
189. Canal ótico: (0) presente; (1) ausente
190. Canal pós-ótico, canal pré-operculomandibular, interrupção (Baskin, 1973: pg. 192; DoNascimento, 2013: ch. 223 e 465 – modificado): (0) ausente, com ramo pré-operculomandibular único; (1) presente, com ramo pré-operculomandibular dividido em duas regiões; (2) presente, com ramo pré-operculomandibular restrito a uma única região.
191. Canal pós-ótico, ramos do pterótico, número (DoNascimento, 2013: ch. 467): (0) dois; (1) um

## 2. Análise filogenética

A monofilia do gênero *Scleronema* foi suportada através da árvore de evidência total (Figuras 47 e 48), árvore de genes concatenados (Figura 49) e árvore de espécies (Figura 50). A análise de evidência total resultou em uma única árvore mais parcimoniosa com 837, 258 passos e índice de consistência = 0.64 (Figuras 47 e 48). A análise com genes concatenados resultou em seis árvores mais parcimoniosas com 569 passos e índice de consistência = 0.66 e sua árvore de consenso estrito é apresentada na Figura 49.

### 3. Taxonomia

“*Scleronema* comprises *S. operculatum*, *S. minutum*, and *S. angustirostris*, species in need of a careful taxonomic revision” (de Pinna, 1989: 31)

#### *Scleronema* Eigenmann, 1917

*Scleronema* Eigenmann, 1917: 691. Espécie tipo. *Scleronema operculatum* Eigenmann, 1917; por designação original.

**Espécies inclusas.** *Scleronema operculatum*, *S. minutum*, *S. angustirostre*, *Scleronema* sp. 1, *Scleronema* sp. 2, *Scleronema* sp. 3, *Scleronema* sp. 4, *Scleronema* sp. 5, *Scleronema* sp. 6 e *Scleronema* sp. 7.

**Diagnose.** O gênero *Scleronema* é diagnosticado pelas seguintes sinapomorfias exclusivas: margem posterior do opérculo com uma aba de pele (ch. 40: 1; Figura 6), articulação do autopalatino com o vômer posicionada na sua superfície ventral, deixando suas margens mediais próximas entre si (ch. 99: 1; Figuras 11 e 12) e superfície dorsal do autopalatino com um processo em forma de arco (ch. 100: 1; Figuras 9 e 10). Adicionalmente, *Scleronema* possui as seguintes sinapomorfias não exclusivas: superfície dorsal do barbilhão maxilar com uma aba de pele ao longo de sua base (ch. 29: 1; Figura 6); superfície dorsal do pedúnculo caudal com uma membrana lembrando uma nadadeira adiposa (ch. 44: 1; Figura 6); superfície ventral do mesetmoide com um entalhe (ch. 52: 0); maxilar distintamente maior que a área do pré-maxilar sem contar seu processo lateral (ch. 85: 1 Figura 8); margem dorsal do quadrado com uma concavidade acomodando a cartilagem de união com o metapterigoide (ch. 111: 1; Figuras 10 e 16); margem ventral do opérculo reto formando uma aba conspícua (ch. 121: 1; Figuras 17 e 18); região proximal do ceratohial anterior com um processo em direção ao hipoial ventral (ch. 136: 1; Figuras

25 e 26); basiptérigeo com um processo posterior curto, orientado posterolateralmente (ch. 174: 1; Figura 42).

Dois caracteres tratados como contínuos na análise foram recuperados como sinapomorfias para gênero: aumento no número de radiais basais na nadadeira dorsal (ch. 14: 8-9); posição mais anterior do primeiro radial basal da nadadeira dorsal em relação aos espinhos neurais das vértebras (ch. 15: 15-16).

**Distribuição.** O gênero possui registros para a bacia do rio da Prata – incluindo o rio Paraguai (Paraguai), baixo rio Paraná (Argentina) e baixo rio Uruguai (Argentina, Brasil e Uruguai), sistema da laguna dos Patos (Brasil e Uruguai) e pequenas drenagens costeiras na costa sudeste do Uruguai (Figura 51). O registro de um espécime para a bacia costeira do rio Tubarão, Santa Catarina, Brasil (MCP 11007; 43,7 mm CP) é tratado como duvidoso (ver discussão).

#### **Clado A: Grupo *Scleronema operculatum***

**Espécies inclusas.** *Scleronema operculatum* e *Scleronema* sp. 5.

**Diagnose.** A monofilia do grupo *Scleronema operculatum* é suportada pelas seguintes sinapomorfias morfológicas: maior tamanho máximo (ch. 0: até 118,7 mm CP); ceratohial anterior com 1 raio branquiostégio (ch. 3: 1; Figura 25); maior número de radiais basais na nadadeira dorsal (ch. 14: 10-14); barbilhão maxilar menor que a metade do comprimento da cabeça (ch. 30: 1); extremidade distal dos raios da nadadeira peitoral se estendendo além da membrana interradianal (ch. 45: 1); processo coronoide do dentário aproximadamente quatro vezes mais largo que o processo coronoide do anguloarticular (ch. 94: 1; Figura 14); autopalatino com um processo ventral junto à articulação com o etmoide lateral (ch. 102: 1; Figura 11); radial proximal 1 ossificado em adultos (ch. 169: 1; Figura 37).

Além disso, as espécies do grupo *Scleronema operculatum* podem ser diagnósticas das espécies do grupo *Scleronema minutum* pelo primeiro espinho hemal posicionado entre a 7ª e 9ª vértebra (*vs.* 11ª a 13ª); aba de pele na margem posterior do opérculo fina e pontiaguda (Figura 6b; *vs.* grossa e arredondada); aba de pele na região basal do barbilhão maxilar situada mais anteriormente, grossa e com margem distal reta prolongando-se da

base alargada barbilhão até o focinho (*vs.* situada mais posteriormente, restrita à base alargada do barbilhão, fina e com margem distal arredondada); e pela coloração da nadadeira caudal hialina na porção proximal e com uma barra preta vertical larga na margem distal (Figura 6b; *vs.* coloração uniforme com os raios levemente pigmentados de marrom sobre um fundo mais claro).

**Distribuição.** A distribuição das espécies do grupo *Scleronema operculatum* de acordo com os registros analisados e confirmados inclui a bacia do baixo rio Uruguai (Brasil e Uruguai), sistema da laguna dos Patos (Brasil e Uruguai) e pequenas drenagens costeiras na costa sudeste do Uruguai (Figura 52).

### **Clado B: Grupo *Scleronema minutum***

**Espécies inclusas.** *Scleronema minutum*, *S. angustirostre*, *Scleronema* sp. 1, *Scleronema* sp. 2, *Scleronema* sp. 3, *Scleronema* sp. 4, *Scleronema* sp. 6 e *Scleronema* sp. 7.

**Diagnose.** A monofilia do grupo *Scleronema minutum* é suportada somente por caracteres moleculares e uma sinapomorfia ambígua na análise: ausência dos poros s3 do ramo supraorbital do sistema látero-sensorial. No entanto, suas espécies podem ser diagnosticadas do grupo *Scleronema operculatum* pelo primeiro espinho hemal posicionado entre a 11<sup>a</sup> a 13<sup>a</sup> vértebra (*vs.* 7<sup>a</sup> e 9); aba de pele na margem posterior do opérculo grossa e arredondada (Figura 6a; *vs.* fina e pontiaguda); aba de pele na região basal do barbilhão maxilar situada mais posteriormente, restrita à base alargada do barbilhão, fina e com margem distal arredondada (*vs.* situada mais anteriormente, grossa e com margem distal reta prolongando-se da base alargada barbilhão até o focinho); e pela coloração uniforme da nadadeira caudal com os raios levemente pigmentados de marrom sobre um fundo mais claro (Figura 6a; *vs.* coloração hialina e uma barra preta vertical larga na margem distal).

**Distribuição.** A distribuição das espécies do grupo *Scleronema minutum* de acordo com os registros analisados e confirmados inclui a bacia do rio da Prata – rios Paraguai (Paraguai), baixo Paraná (Argentina) e baixo Uruguai (Argentina, Brasil e Uruguai) – e sistema da laguna dos Patos (Brasil e Uruguai) (Figura 53).

**Chave de identificação para as espécies do gênero *Scleronema***

- 1a. Aba de pele na margem posterior do opérculo fina e pontiaguda; nadadeira caudal hialina com uma barra preta vertical na margem distal; barbilhão maxilar curto, menor que a metade do comprimento da cabeça .....2
- 1b. Aba de pele na margem posterior do opérculo grossa e arredondada; nadadeira caudal com os raios levemente pigmentados de marrom sobre um fundo mais claro; barbilhão maxilar longo, maior que a metade do comprimento da cabeça .....3
- 2a. Superfície lateral corpo com uma faixa longitudinal medial de 10-14 manchas pretas circulares de mesmo tamanho ou menores que a área opercular.....*Scleronema operculatum*
- 2b. Superfície lateral corpo com uma faixa longitudinal medial de 6-9 manchas pretas circulares nitidamente maiores que a área opercular ..... *Scleronema* sp. 5
- 3a. Superfície lateral do corpo com pontos diminutos ou manchas arredondadas de mesmo tamanho ou menores que a área opercular ..... 4
- 3b. Superfície lateral do corpo com manchas arredondadas maiores que área opercular.....5
- 4a. Superfície lateral do corpo com pontos diminutos difusos e dispersos irregularmente ou com diminutas manchas arredondadas formando uma faixa tênue longitudinal contínua ou descontínua; sistema látero-sensorial, usualmente, sem poros extras em adição ao padrão s3, s6, i10, i11, po1, po2 e linha lateral =2 ..... *Scleronema* sp. 4
- 4b. Superfície lateral do corpo com manchas arredondadas restritas ao tronco; sistema látero-sensorial com a presença dos poros s3 e s6 variável e com inúmeros poros extras nos canais infraorbital e pós-ótico .....  
*Scleronema* sp. 6
- 5a. Poros i10 do ramo posterior do canal infraorbital do sistema látero-sensorial ausentes ..... *Scleronema* sp. 3
- 5b. Poros i10 do ramo posterior do canal infraorbital do sistema látero-sensorial presentes ..... 6

- 6b. Poros s6 do ramo supraorbital do sistema látero-sensorial ausentes  
..... *Scleronema* sp. 2
- 6b. Poros s6 do ramo supraorbital do sistema látero-sensorial presentes  
..... 7
- 7a. Poros s3 do ramo supraorbital do sistema látero-sensorial ausentes  
..... *Scleronema* sp. 1
- 7b. Poros s3 do ramo supraorbital do sistema látero-sensorial presentes  
..... *Scleronema minutum* (sistema da laguna dos Patos) e *Scleronema angustirostre* (bacia do rio da Prata)

***Scleronema operculatum* Eigenmann, 1917**

**(Figuras 1, 2, 8, 11, 14, 17a, 23, 25, 29, 37, 38, 42, 44, 54-57)**

*Scleronema operculatum* Eigenmann, 1917: 691-692 (descrição original, espécie-tipo por designação original, localidade tipo: Cacequy [Cacequi], Uruguay basin). Eigenmann, 1918: 381; prancha 44; fig. 1 (reprodução da descrição original, desenho do holótipo em vista lateral), 282; fig. 2d-e (desenho do neurocrânio, suspensório, aparato opercular e mandíbula inferior em vista dorsal de um parátipo). Henn, 1928: 81 (listado; catálogo de tipos do “Carnegie Museum”). Tchernavin, 1944: 235-236 (redescrição baseada na descrição original). Gosline, 1945: 55 (listado). Fowler, 1954: 38, fig. 640 (listado, desenho de um tipo em vista lateral). Ibarra & Stewart, 1987: 78 (catálogo de tipos do FMNH). Arratia, 1990a: 399, fig. 2d (desenho em vista lateral). De Pinna, 1998b: 300 (observações sobre as vértebras). De Pinna & Wosiacki, 2003: 278 (listado). Ferraris, 2007: 413 (listado). Buckup *et al.*, 2007:69 (listado). Bertaco *et al.*, 2016: 421 (listado).

*Scleronema minutum* (não Boulenger, 1891). De Pinna, 1989: 4, fig. 22a, 23a (material comparativo, desenhos do pré-maxilar, maxilar e região anterior do mesetmoide em vista dorsal).

**Diagnose.** *Scleronema operculatum* distingue-se das demais espécies do gênero, exceto *Scleronema* sp. 5, pelas sinapomorfias descritas para o grupo *Scleronema operculatum*. *Scleronema operculatum* distingue-se de *Scleronema* sp. 5 através da coloração na superfície lateral corpo composta por uma faixa longitudinal medial de 10-14 manchas pretas circulares de mesmo tamanho ou menores que a área opercular (*vs.* superfície lateral do corpo composta por uma faixa longitudinal medial de 6-9 manchas pretas circulares nitidamente maiores que a área opercular).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 22,5 a 72,8 mm CP; quatro deles diafanizados e corados (dois dissecados) e três radiografados. Dados morfométricos dos tipos e 25 não tipos na Tabela 3.

**Morfologia externa.** Maior altura do corpo no tronco e maior largura do corpo na porção anterior do tronco. Corpo alongado e comprimido lateralmente. Perfil dorsal e

ventral do tronco reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto à levemente convexo até inserção dos primeiros raios procorrentes. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida e larga, trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente. Perfil dorsal e ventral reto. Focinho arredondado em vista dorsal. Narinas de mesmo tamanho, menores que diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores, visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal curto; originando-se na região posterolateral da narina anterior, usualmente estendendo-se logo após narina posterior e nunca alcançando margem anterior do olho. Barbilhão maxilar curto; originando-se na borda do lábio superior e alcançando ou quase alcançando margem anterior do interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar larga com aba de pele dorsal distinta e grossa. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral do lábio inferior e bordas do lábio superior com diminutas papilas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com lobos conspícuos arredondados nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas ao istmo anteriormente.

Placa opercular de odontódeos arredondada, inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior do opérculo com aba de pele distinta, fina e pontiaguda; alguns espécimes com aba de pele dividida em duas pontas. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo pouco visíveis, completamente embebidos por pele.

Nadadeira peitoral originando-se logo após abertura branquial com sua inserção anterior usualmente coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada quando aberta,  $i+6(h+3p)$  raios ( $n = 51$ ); raios estendendo-se ligeiramente além da membrana interr radial; raio não ramificado sem filamento posterior; terceiro e quarto raios ramificados maiores. Alguns espécimes com intumescência conspícua ou prega de pele murcha acima da região anterior da nadadeira peitoral; poro axilar não visível.

Nadadeira pélvica originando-se na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada quando aberta, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal,  $i+4(h+3p)$  ( $n = 50$ ; excepcionalmente um espécime com  $i+5$ ). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se na vertical que passa através da primeira metade da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta,  $11(h+1p)$  ( $n = 28$ ),  $12(1p)$  ( $n = 20$ ) ou  $13(1p)$  ( $n = 3$ ) raios principais. Oito espécimes de pequeno porte ( $< 33,4$  mm: 10-11) apenas com raios não ramificados na nadadeira dorsal.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada quando aberta,  $6(1p)$  ( $n = 29$ ) ou  $7(h+2p)$  ( $n = 22$ ). Oito espécimes de pequeno tamanho apenas com raios não ramificados na nadadeira anal ( $< 33,4$  mm: 6-7).

Nadadeira caudal com margem distal reta com vértices levemente arredondados,  $12(h+3p)$  ( $n = 51$ ) raios principais; primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Mesetmoide com córnua grossas, curtas, direcionadas lateralmente e eixo principal largo, arredondado posteriormente dando ao osso formato de “T”. Margem anterior do mesetmoide reta a levemente côncava e superfície ventral com pequeno entalhe. Fontanela craniana anterior pequena, anterior à barra epifisial e com formato de gota. Fontanela craniana posterior alongada, estendendo-se dos frontais ao parieto-supraoccipital. Barra epifisial mais longa que larga em três espécimes; delgada no menor espécime (24,0

mm CP). Antorbital curto, com formato retangular, mais largo posteriormente. Tendão supraorbital ósseo alongado, aproximadamente, duas vezes maior que antorbital.

Esfenótico, proótico e pterosfenoide fusionados. Extremidade anterior do esfenótico reta a levemente arredondada em vista dorsal, direcionada lateralmente não ultrapassando extremidade anterior do frontal. Pterótico com processo posterolateral direcionado lateralmente. Pós-temporal+supracleitro com projeção laminar lateral inconspícua, não se estendendo lateralmente. Vômer com processo posterior longo sobrepondo-se ao parasfenoide e processos laterais anteriores levemente pontiagudos dando ao osso formato de flecha. Etmóide lateral com formato retangular.

Parasfenoide alongado, alargado no comprimento médio e com processo posterior longo e pontudo sobrepondo-se ao basioccipital. Órbita-esfenóides com margens mediais em contato. Basioccipital com processo membranoso duplo anterior estendendo-se lateralmente ao parasfenoide. Basioccipital e exoccipital fusionados; forame do nervo vago formando um tubo e originando-se na região posterior do exoccipital, próximo à base da cápsula de Weber. Cápsula de Weber anteriormente fusionada ao neurocrânio, com abertura lateral pequena, distintamente menor que tamanho de seu perfil lateral.

Pré-maxilar aproximadamente retangular com margem lateral distintamente pontuda e pequena aba posterior; 25-42 (n = 2) dentes de aproximadamente mesmo tamanho, cônicos, curvados para dentro e distribuídos com certas irregularidades em três a cinco fileiras; ausentes no processo lateral,. Maxilar alongado, bem desenvolvido com margem lateral pontuda, margem posterior estendida medialmente e margem anterior com pequeno processo triangular direcionado ventralmente.

Dentários próximos entre si, margem anterior com pequeno processo voltado para trás e margem lateroventral com processo triangular. Placa de dentes não se estendendo além do processo do coronoide; 46-88 (n = 2) dentes cônicos, levemente curvados para trás distribuídos em quatro a cinco fileiras próximo à sínfise e poucos dentes na base do processo coronoide. Processo coronoide do dentário robusto, aproximadamente quatro vezes mais largo que o processo coronoide do anguloarticular. Cartilagem de Meckel estendendo-se até processo coronoide.

Autopalatino trapezoidal com margem anterior reta, margem medial reta à levemente côncava, margem lateral côncava e longo processo posterior sobrepondo-se sobre quase toda extensão do metapterigoide. Articulação do autopalatino com o vômer ventral, deixando suas margens internas muito próximas entre si. Superfície ventral do autopalatino com processo em direção ao etmoide lateral. Superfície dorsal posterior do autopalatino com processo em forma de arco.

Metapterigoide triangular, laminar com ranhuras na margem posterior, conectando-se ao quadrado através de cartilagem inserida em pequena concavidade da margem posterior do quadrado. Quadrado com região dorsoanterior bem desenvolvida e com processo na margem anterior direcionado ventralmente. Hiomandibular bem desenvolvido articulando-se com esfenótico e região anterior do pterótico. Pré-opérculo alongado, estreito e curvado; articulando-se com opérculo.

Opérculo robusto com placa posterior circular de 8-13 ( $n = 4$ ) odontódeos cônicos. Margem ventral do opérculo com aba óssea conspícua. Interopérculo robusto com placa alongada de 10-15 odontódeos cônicos ( $n = 4$ ) prolongando-se ao mesmo nível ou ligeiramente além da área de articulação com o subopérculo. Odontódeos mais posteriores do opérculo e interopérculo maiores e curvados medialmente.

Hipoial ventral trapezoidal. Ceratohial anterior alongado com extremidades mais largas e região proximal com processo em direção ao hipoial ventral. Raios branquiostégios 6 ( $n = 4$ ); um articulando-se no ceratohial anterior, quatro articulando-se na cartilagem entre os ceratohiais e um mais lateral distintamente separado do ceratohial posterior. Três raios branquiostégios mais laterais alargando-se distalmente. Ceratohial posterior curto e triangular. Uroial com região anterior larga, dois processos laterais delgados não alcançando extremidade distal do ceratohial anterior; mais compridos que largos e processo posterior laminar e estreito.

Basibranquial 2 e 3 ossificados com cartilagem nas extremidades com tamanho similar e conectados entre si. Região ossificada do basibranquial 2 distintamente mais larga que do basibranquial 3. Basibranquial 4 hexagonal e completamente cartilagenoso. Hipobranquial 1 ossificado com cartilagem nas extremidades com tamanho similar e mais

estreito que basibranquial 2. Hipobranquial 2 e 3 ossificados com processo estreito na margem anterolateral e área grande cartilaginosa posteriormente, maior no hipobranquial 3. Ceratobranquial 1-4 ossificados, alongados, estreitos e com cartilagem nas extremidades. Margem anterior do ceratobranquial 1 com um ou dois rastros branquiais. Ceratobranquial 2 com pequeno rasgo na margem posterior. Margem posterior do ceratobranquial 3 com concavidade e processo posterolateral conspícuos. Ceratobranquial 4 com processo triangular proximal na margem anterior. Ceratobranquial 5 retangular, ossificado com cartilagem nas extremidades e com dentes cônicos distribuídos em até três fileiras. Epibranquial 1-3 ossificados, alongados, estreitos e com cartilagem nas extremidades; epibranquial 1 e 2 com processo triangular na margem anterior, maior no epibranquial 1. Epibranquial 3 ossificado com cartilagem nas extremidades e com processo curvado e robusto na margem posterior. Epibranquial 4 retangular, ossificado com cartilagem nas extremidades. Epibranquial 5 completamente cartilaginoso, pequeno, estreito e curvado. Faringobranquial 3 ossificado com cartilagem nas extremidades. Faringobranquial 4 ossificado, curvado e conectado à placa dentígera com dentes cônicos distribuídos em três fileiras; dentes crescendo em tamanho posteriormente.

Vértebras livres 35 (n = 2) ou 36(h) (n = 5); vértebras abdominais 3 (n = 4); primeira vértebra livre distintamente menor que segunda, vértebras pré-dorsais livres com espinho neural estreito e pontudo distalmente. Costelas 8 (n = 1), 9 (n = 3) ou 10(h) (n = 3); primeira costela reta e mais grossa, última costela por vezes rudimentar, parapófises grossas e retas direcionadas ventrolateralmente. Primeiro arco hemal completo na 4<sup>a</sup> (n = 4) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 7<sup>a</sup> (n = 3) ou 9<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre.

Cleitro bem desenvolvido com processo posterior robusto e reto direcionado dorsalmente. Escapulo-coracoide inconspícuo. Primeiro proximal radial ossificado em espécimes maiores e cartilaginoso em espécimes menores, em contato com primeiro raio da nadadeira peitoral. Segundo proximal radial ossificado em contato com segundo raio da nadadeira peitoral. Terceiro proximal radial ossificado, alargado posteriormente, em contato com terceiro ao sexto raios da nadadeira peitoral.

Cintura pélvica com basipterígeo composto por dois processos principais alongados (externo mais longo que interno) entre outros dois processos menores, medial e

anterolateral, que podem estar ausentes ou presentes. Processo posterior do basipterígeo curto, orientado posterolateralmente. Esqueríla pélvica delgada com formato de vírgula e paralela ao primeiro raio da nadadeira pélvica.

Nadadeira dorsal com 2(h) (n = 5) ou 3 (n = 2) raios não segmentados e 10 (n = 2), 11(h) (n = 4) ou 12 (n = 1) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 15<sup>a</sup> (n = 3) ou 16<sup>a</sup>(h) (n = 4) vértebra. Nadadeira anal com 1 (n = 1) ou 2(h) (n = 6) raios não segmentados e 6(h) (n = 7) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 20<sup>a</sup> (n = 5) ou 21<sup>a</sup>(h) (n = 2) vértebra.

Nadadeira caudal com 12 (n = 2) ou 13(h) (n = 5) e 8 (n = 1), 9(h) (n = 1), 10 (n = 1) ou 11 (n = 4) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente. Placa caudal inferior aproximadamente retangular com parahipural e hipurais 1 e 2 coossificados e fusionados ao centro composto caudal. Placa caudal superior triangular com uroneural estreito e separado, hipurais 3, 4 e 5 fusionados; hipural 3, usualmente, com pequena concavidade na margem ventral. Centro complexo caudal sem espinho neural. Último espinho hemal largo com extremidade rombuda.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com presença do ramo nasal variável (Tabela 4); podendo estar presente dois ramos pareados (direito e esquerdo), apenas um dos ramos presente ou ambos ramos ausentes (h). Ramo nasal, quando presente, interrompido (não se conectando ao ramo frontal) e composto pelos poros s1 e s2. Ramos frontais compostos pelos poros s3 e s6 pareados (h) (excepcionalmente um espécime com apenas um poro s3; UFRGS 18086). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores compostos pelos poros i10 e i11 pareados. Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados (h), respectivamente (excepcionalmente um espécime com um poro po1 e um poro po2: UFRGS 8624). Linha lateral com ramos curtos compostos por dois poros pareados (h) (excepcionalmente um espécime com 1 poro em um dos lados: UFRGS 8624).

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com duas faixas longitudinais (medial e laterodorsal) de 10-14 manchas pretas circulares de mesmo tamanho ou menores que área opercular sobre um fundo amarelo pálido (Figuras 54-56); alguns indivíduos com

manchas nítidas no tronco tornando-se difusas ou ausentes em direção ao pedúnculo caudal. Alguns indivíduos de grande porte com manchas pretas menores dispersas entre manchas maiores das faixas longitudinais. Faixa longitudinal de manchas laterodorsais do corpo visível em vista dorsal. Superfície ventral do corpo uniformemente amarelo pálido. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça e região da nuca com inúmeras manchas pretas arredondadas; podendo estar bem concentradas formando uma região escura uniforme. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido. Superfície dorsal dos barbilhões maxilar e rictal levemente pigmentado de preto e superfície ventral amarelo pálido. Barbilhão nasal levemente pigmentado de preto. Opérculo com margens anterior, dorsal e ventral preto; região dos odontódeos e aba posterior amarelo pálido. Nadadeiras peitoral, pélvica, dorsal e anal hialinas; um indivíduo de grande porte (UFRGS 19654; 70,1 mm CP) com barra preta na margem distal da nadadeira anal. Nadadeira caudal hialina com faixa vertical preta estreita na base e barra vertical preta larga na margem distal podendo estender-se até sua metade em alguns indivíduos de maior porte. Um indivíduo fotografado logo após a captura apresenta a coloração mais acentuada (Figura 57).

**Distribuição e hábitat.** *Scleronema operculatum* é conhecida somente para a bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai, Brasil (Figuras 51 e 52). A espécie é encontrada em rios (de pequeno ou grande porte) e arroios sendo coletada junto ao substrato composto por areia muito fina ou cascalho e pedras. *Scleronema operculatum* pode ocorrer sintopicamente com *Scleronema sp. 4* ou *S. angustirostre*.

**Notas sobre a dieta.** Os estômagos de três indivíduos foram analisados e dois continham insetos aquáticos imaturos de Diptera (Chironomidae), Odonata e grãos de areia.

**Considerações sobre o material tipo.** Os espécimes tipo de *Scleronema operculatum* estão relativamente bem preservados apesar de apresentarem algumas avarias. A coloração dos tipos desvaneceu e apenas um dos tipos (FMNH 58520; 58,6 mm CP) ainda apresenta as manchas arredondadas na superfície lateral e dorsal típicas da espécie. O holótipo está com os raios da nadadeira caudal dobrados na altura de sua inserção e no comprimento médio. O espécime também apresenta a pele sobre a maxila direita rompida deixando o osso exposto.

Os parátipos estão com a pele levemente marcada em formato de “rede”, possivelmente, devido à fixação dos peixes envoltos em gaze. Um dos parátipos (FMNH 58520; 58,6 mm CP) ainda possui um corte longitudinal da região ventral do abdômen estendendo-se sobre a superfície lateral direita do tronco. Outro parátipo (não medido) está com a cabeça removida e dissecada na superfície dorsal deixando o topo do neurocrânio exposto, além de apresentar os raios da nadadeira caudal quebrados.

As sinapomorfias do gênero visíveis externamente podem ser notadas nos tipos. As abas de pele sobre a base do barbilhão maxilar e na margem posterior do opérculo são conspícuas, esta segunda estando dividida em duas pontas no holótipo. A membrana sobre o pedúnculo caudal está visível em todos os tipos assim como não foram observadas papilas epidérmicas. Da mesma forma, alguns caracteres diagnósticos de *Scleronema operculatum* podem ser visualizados, como os barbilhões curtos: maxilar se estendendo até a margem anterior do interopérculo e o nasal não alcançando a margem do olho.

Características como perfil e largura do corpo, intumescência acima da nadadeira peitoral e formato da margem distal da nadadeira dorsal não foram possíveis observar devido a deterioração natural dos espécimes. No entanto, o grande volume de pele murcha na área junto a inserção da nadadeira peitoral no holótipo e um dos parátipos (58,6 mm CP) corresponde à presença da intumescência observada em outros espécimes.

É possível contar os raios principais das nadadeiras, mas o perfil distal da maioria delas não é possível analisar em detalhes considerando que estendê-las pode causar danos aos tipos. A nadadeira caudal do holótipo apresenta o perfil distal reto, assim como todo o material não tipo examinado, contrário ao desenho de Eigenmann (1918) onde é arredondado.

É possível contar nos tipos 3-5 raios branquiostégios através da pele. Foram contabilizados 5-7 e 6-11 odontódeos no opérculo e interopérculo, respectivamente, sendo os posteriores mais longos e curvados. No entanto, esta contagem deve ser vista com cautela considerando a perda de odontódeos ao longo do tempo e outros totalmente encobertos por pele.

O holótipo e dois parátipos foram radiografados permitindo a observação de alguns caracteres osteológicos. A contagem de vértebras é invariavelmente 36 e as costelas variam de 8-10. A nadadeira dorsal apresenta 10-11 radiais basais, o primeiro inserindo-se anteriormente ao espinho neural da 15<sup>a</sup> ou 16<sup>a</sup> vértebra, e a nadadeira anal apresenta 6 radiais basais, o primeiro inserindo-se anteriormente ao espinho hemal da 20<sup>a</sup> ou 21<sup>a</sup> vértebra.

O sistema látero-sensorial também é variável entre três tipos analisados: o holótipo e um parátipo (58,6 mm CP) apresentam os poros s1 e s2, que estão ausentes no menor parátipo (53,3 mm CP). O restante dos poros (s3, s6, i10, i11, po1, po2) não varia nos tipos, assim como a presença de dois poros na linha lateral.

**Considerações sobre os desenhos de Eigenmann (1918).** Apesar da descrição original de *Scleronema operculatum* não incluir nenhuma figura (Eigenmann, 1917), o mesmo autor na revisão das espécies da família do ano posterior reproduziu o holótipo da espécie através de um desenho em vista lateral (Eigenmann, 1918: pg. 281; fig. 1) e ilustrou o neurocrânio, o suspensório, o aparato opercular e a mandíbula inferior em vista dorsal de um dos parátipos (Eigenmann, 1918: pg. 282; fig. 2d-e). No entanto, alguns detalhes não correspondem à redescrição aqui apresentada e merecem breves comentários.

A margem distal da nadadeira dorsal ao contrário do observado diretamente no holótipo, parátipos e não tipos é reta e não convexa como ilustrado por Eigenmann (1918: pg. 381; fig. 1). Da mesma forma a margem anterior do mesetmoide no desenho de Eigenmann (1918: pg. 282; fig. 2d) é convexa ao contrário do observado no presente trabalho: margem anterior reta a levemente côncava. Por fim, processo posterior do autopalatino em *S. operculatum* é longo, sobrepondo-se ao metapterigoide por quase toda a sua extensão, enquanto que em Eigenmann (1918: pg. 282; fig. 2d) o osso está mais curto, estendendo-se até o comprimento médio do metapterigoide.

Por outro lado, características diagnósticas *S. operculatum* ou mesmo sinapomorfias do gênero são facilmente identificáveis nos desenhos, como a superfície lateral do corpo com a faixa longitudinal medial de 14 manchas circulares menores que área opercular, a

aba de pele pontuda na margem posterior do opérculo (Eigenmann, 1918: pg. 381; fig. 1) e a conspícua aba óssea na margem ventral do opérculo (Eigenmann, 1918: pg. 282; fig. 2e).

**Material Examinado. Holótipo.** FMNH 58080\* (rx), 65,9 mm SL, Cacequy, Uruguay basin, 1 Feb 1909, J. Haseman [= Brasil, Rio Grande do Sul, 29°53'58"S 54°50'24"W, rio Cacequi, tributário do rio Santa Maria, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai]. **Parátipos.** FMNH 58520\*, 3 (2 rx), 53,3-58,6 mm CP (um espécime com a cabeça removida e não medido), coletados com o holótipo.

**Material não tipo. Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai.** MCP 9315\*, 2 (1 d&c), 38,2-41,8 mm CP, São Francisco de Assis, rio Jaguari. MCP 27457\*, 4 (2 d&c), 24,2-41,3 mm CP, São Francisco de Assis, arroio tributário do rio Inhacundá. MCP 27543, 5, 24,0-28,6 mm CP, Jaguari, arroio do Tigre, tributário do rio Jaguari. MCP 43904\*, 4, 22,5-34,2 mm CP, São Gabriel, arroio Jaguari, tributário do rio Santa Maria. UFRGS 5292\*, 3, 28,6-33,4 mm CP, Rosário do Sul, arroio do Salso. UFRGS 5349\*, 1, 30,7 mm CP, Santana do Livramento, rio Ibicuí da Faxina. UFRGS 8624\*, 1, 51,4 mm CP, Bagé, arroio Santa Maria Chico. UFRGS 18086\*, 18 (1 d&c, 7 tec 3710\*), 25,5-42,3 mm CP, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada. UFRGS 19308, 2 (tec 4963\*), 29,9-45,6 mm CP, Alegrete, arroio tributário do arroio São João. UFRGS 19309, 1 (tec 4964\*), 38,5 mm CP, Alegrete, arroio São João. UFRGS 19646, 4 (2 tec 5220), 41,9-57,7 mm CP, Santana do Livramento, arroio tributário do arroio do Salso, bacia do rio Ibicuí da Faxina. UFRGS 19654\*, 3 (1 d&c), 54,3-72,8 mm CP, Alegrete, arroio Jacaquá.

***Scleronema* sp. 5**

**(Figuras 6b, 31, 58-60)**

*Scleronema minutum* Carvalho *et al.*, 2012: 32 (listado), 45; fig. 17M (foto em vista lateral), 46 (chave de identificação).

*Scleronema* sp. Do Nascimento, 2013: 329 (material examinado; análise filogenética)

*Scleronema* sp. n. 5. Bertaco *et al.*, 2016: 421 (listado).

**Holótipo.** MCN XXXXX\*, 1, 71,8 mm CP, Brasil, Rio Grande do Sul Sentinela do Sul, canal de irrigação de arroz, 30°43'13"S 51°39'28"W, 15 Jul 2010, M. A. Azevedo & T. V. Aguzzoli.

**Parátipos. Brasil, Rio Grande do Sul, Sistema da laguna dos Patos:** MCN 12660\*, 7 (1 d&c), 15,8-52,3 mm CP, São Lourenço do Sul, arroio Evaristo, 31°11'22"S 52°11'39"W, 14 Jun 1996, K. M. Grosser, M. R. da Costa & S. C. Freitas. MCN 12670, 13, 31,0-41,8 mm CP, São Lourenço do Sul, arroio Evaristo, 31°09'42"S 52°10'05"W, 14 Jun 1996, K. M. Grosser, M. R. da Costa & S. C. Freitas. MCN 14811\*, 1, 47,16 mm CP, Mariana Pimentel, arroio Ribeiro Pequeno, 31 Jul 1997, L. F. Gutierrez, P. Gutierrez & W. R. Koch. MCP 17257\*, 3, 31,0-41,8 mm CP, São Sepé, rio São Sepé, bacia do rio Vacacaí, 30°11'06"S 53°33'35"W, A. R. Cardoso, A. Ramires & J. F. Pezzi, 24 Jun 1994. MCP 23034, 1, 46,2 mm CP, São Sepé, rio São Sepé, bacia do rio Vacacaí, 30°11'06"S 53°33'35"W, A. R. Cardoso, A. Ramires & J. F. Pezzi, 24 Jun 1994. MCP XXXXX\*, 8 (1 d&c), 25,1-67,2 mm CP, Viamão, arroio na Praia da Pedreira, Parque Estadual de Itapuã, 30°21'30"S 51°02'48"W, 23 Jun 1999, C. A. Lucena, C. Porto, J. P. Silva & V. A. Bertaco. MCP XXXXX\*, 29 (2 d&c), 24,6-84,0 mm CP, Pedro Osório, arroio Mata Olho, bacia do rio Piratini, 31°54'56"S 53°00'17"W, 20 Nov 1999, C. A. Lucena, E. Pereira, V. Bertaco & Z. M. Lucena. UFRGS 3955\*, 5, 39,7-49,9 mm CP, Barra do Ribeiro, arroio Ribeirinho, 30°21'15"S 51°25'43"W, 22 Set 1986, Malabarba *et al.* UFRGS 7615\*, 7, 23,3-43,5 mm CP, Encruzilhada do Sul, arroio tributário do rio Camaquã, 30°53'60"S 52°32'19"W, 15 Jul 2005, A. Schaan, G. Neves, J. Anza, J. Ferrer & J. Giora. UFRGS 7616\*, 1, 41,2 mm CP, Canguçu, rio Camaquã, 16 Jul 2005, 30°56'24"S 52°38'45"W, A. Schaan, G. Neves, J. Anza, J. Ferrer & J. Giora. UFRGS 7618\*, 6 (1 d&c), 25,4-44,5 mm CP, Canguçu, arroio

tributário do rio Camaquã, 30°57'49"S 52°39'26"W, 16 Jul 2005, A. Schaan, G. Neves, J. Anza, J. Ferrer & J. Giora. UFRGS 8770\*, 10 (1 d&c), 29,2-49,6 mm CP, Rio Pardo, arroio sem nome, bacia do rio Pardo, 12 Jul 2006, J. Anza. UFRGS 8972\*, 4), 25,6-48,7 mm CP, Encruzilhada do Sul, arroio Abranjo, bacia do rio Camaquã, 30°53'60"S 52°32'19"W, 1 Dez 2006, Juan Anza & Rodrigo Hirano. UFRGS 12484, 5 (tec 1292\*), 31,0-41,8 mm CP, Camaquã, arroio Velhaco, 30°45'02"S 51°38'09"W, 26 Mar 2010, J. Ferrer & J. Wingert. UFRGS 12580\*, 4 (2 d&c), 30,4-41,7 mm CP, Camaquã, arroio Velhaco, 30°45'02"S 51°38'09"W, 26 Mar 2010, J. Ferrer & J. Wingert. UFRGS 13099\*, 5 (1 d&c), 41,7-53,3 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos, bacia do rio Jacuí, 30°06'02"S 51°41'41"W, 30 Abr 2010, J. Giora & J. Ferrer. UFRGS 14966, 4, 39,3-64,0 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos, bacia do rio Jacuí, 30°06'02"S 51°41'41"W, 6 Mai 2011, C. K. Fukakusa. UFRGS 17417, 8 (tec 3312\*), 25,6-45,5 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos, bacia do rio Jacuí, 30°06'02"S 51°41'41"W, 17 Mar 2013, J. Ferrer. UFRGS 19304, 8 (4 tec 4960\*), 37,3-81,9 mm CP, Santana da Boa Vista, arroio das Neves, 30°51'17"S 53°13'38"W, 13 Dez 2013, C. Hartmann, L. Poldigaiski, M. Dalmolin, R. B. Dala-Corte & T. Guimarães. UFRGS 19322 14 (6 tec 4967\*), 39,8-77,9 mm CP, Jaguarão, arroio afluente do arroio Telha Chico, 32°14'28"S 53°27'17"W, L. Poldigaiski, M. Camana, R. B. Dala-Corte, T. Guimarães & V. Bastazini, 12 Jan 2014. UFRGS 19386, 2, 68,8-79,9 mm CP, Jaguarão, arroio Telha Chico, 32°13'52"W 53°26'13"W, L. Poldigaiski, M. Camana, R. B. Dala-Corte, T. Guimarães & V. Bastazini, 11 Jan 2014. UFRGS 19387, 4, 41,5-75,6 mm CP, Jaguarão, arroio sem nome tributário do arroio Quilombo, 32°15'09"S 53°23'44"W, L. Poldigaiski, M. Camana, R. B. Dala-Corte, T. Guimarães & V. Bastazini, 13 Jan 2014. **Uruguay, bacia da laguna Merín, Sistema da laguna dos Patos: ZVC-P XXXXX\***, 2, 47,1-76,8 mm CP, Treinta y Tres, río Tacuarí no Paso del Dragón, 32°45'51"S 53°43'10"W, 24 Fev 2001, F. Scasso, F. Teixeira, M. Loureiro & N. Marchand. ZVC-P XXXXX\*, 6, 23,4-70,7 mm CP, Treinta y Tres, río Olimar, 33°15'27"S 54°23'06"W, 21 Fev 2001, F. Scasso, F. Teixeira, M. Loureiro & N. Marchand. ZVC-P XXXXX\*, 1, 73,2 mm CP, Lavalleja, río Cebollatí no Paso del Rey, 33°44'19"S 54°53'03"W, 21 Fev 2001, F. Scasso, F. Teixeira, M. Loureiro & N. Marchand. ZVC-P 8951\*, 2, 51,4-93,6 mm CP, Treinta y Tres, río Tacuarí no Paso del Dragón, 32°45'51"S 53°43'10"W, 21 Fev 2001, F. Scasso, F. Teixeira, M. Loureiro & N. Marchand. ZVC-P

13639, 1 (1 cap 1242\*), 50,9 mm CP, Treinta y Tres, río Tacuarí no Paso del Dragón, 32°45'51"S 53°43'10"W, 6 Dez 2013, A. Duarte, D. Hernández, E. Burress, M. Loureiro & S. Serra. **Brasil, bacia do rio Negro, drenagem do rio Uruguai:** UFRGS 20739, 2 (1 tec 5900\*), 38,5-38,7 mm CP, Bagé, sanga do Acampamento, tributário do rio Pirai, 31°15'03"S 54°21'08"W, 13 Mar 2015, B. Collares, B. Meneses, L. de Fries & T. Guimarães. UFRGS 21635, 54 (21 tec 6588\*), 22,2-75,6 mm CP, Bagé, rio Pirai, 31°28'31"S 54°24'34"W, 17 Mar 2016, J. Chuctaya, J. Ferrer, L. R. Malabarba & M. C. Malabarba. **Uruguay, bacia do rio Negro, drenagem do rio Uruguai:** UFRGS 21923\*, 1, 49,5 mm CP, Rivera, arroyo Batovi, 31°06'58"S 55°24'56"W, 27 Mai 2005, F. Cantera, L. R. Malabarba, P. Lehmann & V. Bertaco. ZVC-P XXXXX\*, 5, 37,5-55,1 mm CP, Flores, arroyo Grande, 33°14'56"S 57°15'44"W, 20 Nov 2006, A. D'Anatro, F. Teixeira de Mello, I. González, M. Loureiro & S. Oviedo. ZVC-P 9374\*, 1, 74,5 mm CP, Durazno, río Yi no Paso San Borja, 33°23'50"S 56°24'12"W, 23 Ago 2005, I. González-Bergonzoni. ZVCP-P 8568\*, 5, 50,8-70,3 mm CP, Durazno, río Yi no Paso San Borja, 33°23'50"S 56°24'12"W, 23 Nov 2005, A. D'Anatro, F. Teixeira de Mello, I. González, M. Loureiro & S. Oviedo.

**Diagnose.** *Scleronema* sp. 5 distingue-se das demais espécies do gênero, exceto *Scleronema operculatum*, pelas sinapomorfias descritas para o grupo *Scleronema operculatum*. *Scleronema* sp. 5 distingue-se de *Scleronema operculatum* através da coloração na superfície lateral do corpo composta por uma faixa longitudinal medial de 6-9 manchas pretas circulares, nitidamente, maiores que a área opercular (*vs.* superfície lateral do corpo composta por uma faixa longitudinal medial de 10-14 manchas pretas circulares, de mesmo tamanho ou menores, que a área opercular).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 15,8 a 93,6 mm CP; 11 deles diafanizados e corados (três dissecados). Dados morfométricos de 41 tipos na Tabela 5.

**Morfologia externa.** Maior altura do corpo no tronco e maior largura do corpo na porção anterior do tronco. Corpo alongado e comprimido lateralmente. Perfil dorsal e ventral do tronco reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto a levemente convexo até inserção dos primeiros raios procorrentes. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida e larga, trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente. Perfil dorsal e ventral reto. Focinho arredondado em vista dorsal. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores, visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal curto, originando-se na região posterolateral da narina anterior; usualmente, estendendo-se entre margens anterior e posterior do olho ou entre narina posterior e margem anterior do olho em alguns poucos indivíduos. Barbilhão maxilar curto, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se entre margens anterior e posterior do interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com aba de pele dorsal distinta e grossa. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral do lábio inferior e bordas do lábio superior com papilas diminutas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com lobos arredondados conspícuos nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com aba de pele distinta, fina e pontuda; alguns espécimes com aba de pele dividida em duas pontas. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo completamente embebidos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior usualmente coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada quando aberta,  $i+6^*$  raios ( $n = 41$ ); raios estendendo-se ligeiramente além da membrana interdigital, raio não ramificado sem filamento posterior; terceiro e quarto raios

ramificados maiores que os demais. Alguns espécimes com intumescência conspícua ou prega de pele murcha acima da região anterior da nadadeira peitoral; poro axilar não visível.

Nadadeira pélvica originando-se ligeiramente anterior à metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada quando aberta, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal, i+4\* (n = 40; excepcionalmente um indivíduo com i+5). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se na vertical que passa através da primeira metade da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta ou levemente arredondada, 10 (n = 9), 11 (n = 9), 12\* (n = 15), 13 (n = 5) ou 14 (n = 3) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa junto ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada quando aberta, 6\* (n = 36) ou 7 (n = 5).

Nadadeira caudal com margem distal reta com vértices levemente arredondados, 12\* (n = 41), raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Fontanela craniana anterior presente ou ausente; quando presente, pequena e com formato de gota. Pré-maxilar com 19-29 (n = 3) dentes distribuídos em três fileiras. Dentário com 34-38 dentes (n = 1) distribuídos em até três fileiras. Opérculo e interopérculo com 9-13 (n = 3) e 14-19 (n = 3) odontódeos, respectivamente. Arco hioide com 6 (n = 11) raios branquiostégios.

Vértebras livres 34 (n = 2), 35 (n = 2), 36 (n = 4), 37 (n = 2) ou 38 (n = 1); vértebras abdominais 3 (n = 5). Costelas 8 (n = 5), 9 (n = 4) ou 10\* (n = 2). Primeiro arco hemal completo na 4<sup>a</sup> (n = 5) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 7<sup>a</sup> (n = 1), 8<sup>a</sup> (n = 3) ou 9<sup>a</sup> (n = 2) vértebra livre.

Cintura pélvica com basipterígeo com processos medial e anterodorsal ausentes. Nadadeira dorsal com 2 (n = 4) ou 3 (n = 7) raios não segmentados e 10 (n = 1), 11 (n = 5),

12 (n = 4) ou 14 (n = 1) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 13<sup>a</sup> (n = 2), 14<sup>a</sup> (n = 2), 15<sup>a</sup> (n = 3), 16<sup>a</sup> (n = 3) ou 17<sup>a</sup> (n = 1) vértebra.

Nadadeira anal com 1 (n = 1) ou 2 (n = 10) raios não segmentados e 5 (n = 2) ou 6 (n = 9) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 19<sup>a</sup> (n = 1), 20<sup>a</sup> (n = 4), 21<sup>a</sup> (n = 4) ou 22<sup>a</sup> (n = 2) vértebra. Nadadeira caudal com 11 (n = 2), 12 (n = 7), 13 (n = 1) ou 14 (n = 1) e 9 (n = 9), 10 (n = 1) ou 13 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com presença do ramo nasal variável (Tabela 4); usualmente com dois ramos (direito e esquerdo) pareados\*, excepcionalmente com um dos ramos presentes ou ambos ausentes. Ramo nasal, quando presente, interrompido (não se conectando ao ramo frontal) e composto pelos poros s1 e s2. Ramos frontais compostos pelos poros s3 e s6 pareados\* (excepcionalmente alguns espécimes com poros s6 não pareados ou ausentes; MCN 12670, UFRGS 7615, UFRGS 7618, UFRGS 19304). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores compostos pelos poros i10 e i11 pareados\* (excepcionalmente um espécime sem um poro i10, UFRGS 19322, e um espécime sem o poro i11, UFRGS 14966). Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados\*, respectivamente. Linha lateral com ramos curtos compostos por dois poros pareados\* (excepcionalmente um espécime com 1 poro em um dos lados: UFRGS 7616).

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com duas faixas longitudinais (medial e laterodorsal) de 6-9 manchas pretas circulares nitidamente maiores que área opercular sobre um fundo amarelo pálido; alguns indivíduos de pequeno porte com manchas nítidas no tronco tornando-se difusas ou ausentes em direção ao pedúnculo caudal (Figuras 58-60). Alguns indivíduos de grande porte com manchas pretas menores dispersas entre manchas maiores das faixas longitudinais. Faixa longitudinal de manchas laterodorsais do corpo visível em vista dorsal. Superfície dorsal do corpo com inúmeras manchas pretas arredondadas anteriormente. Superfície ventral do corpo uniformemente amarelo pálido. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça com inúmeras manchas pretas arredondadas; podendo estar bem concentradas formando uma região escura uniforme.

Superfície ventral da cabeça amarelo pálido. Superfície dorsal dos barbilhões maxilar e rictal levemente pigmentado de preto e superfície ventral amarelo pálido. Barbilhão nasal levemente pigmentado de preto. Opérculo com margens anterior e dorsal preto; região dos odontódeos e aba posterior amarelo pálido. Nadadeiras peitoral, pélvica, dorsal e anal hialinas. Alguns indivíduos de grande porte com nadadeira dorsal com uma faixa preta basal. Nadadeira caudal hialina com faixa vertical preta estreita na base e barra vertical preta larga na margem distal podendo estender-se até sua metade em alguns indivíduos de maior porte.

**Distribuição e notas sobre o hábitat.** *Scleronema* sp. 5 é conhecida para o sistema da laguna dos Patos e drenagem do rio Uruguai (Figuras 51 e 52). No sistema da laguna dos Patos, a espécie é amplamente distribuída nas sub-bacias das margens oeste e sul da laguna dos Patos (Brasil) e lagoa Mirim (Brasil e Uruguai). Na margem leste da laguna dos Patos, a espécie é registrada apenas em um arroio de pequeno curso no interior do Parque Estadual de Itapuã. Na drenagem do rio Uruguai, a espécie tem registros confirmados para a bacia do rio Negro (Brasil e Uruguai) e o arroio Higuieritas (Uruguai), além de material citado para a foz do rio Queguay (Ferreira & Soriano, 1960). A espécie ainda tem registro para uma pequena drenagem costeira independente no sudeste do Uruguai. *Scleronema* sp. 5 é encontrada em rios (de pequeno ou grande porte) e arroios sendo, quase invariavelmente, coletada em substratos compostos por areia. A espécie pode ocorrer sintopicamente com *S. minutum* ou *S. angustirostre* em alguns locais do sistema da laguna dos Patos e bacia do rio Uruguai, respectivamente.

**Notas sobre a dieta e comportamento.** Os estômagos de 11 indivíduos foram analisados e seis continham insetos aquáticos imaturos de Diptera (Chironomidae), Oligochaeta, restos vegetais não identificados e grãos de areia. Através de vídeos de um indivíduo em aquário (UFRGS 14966; 64,0 mm CP) foi possível observar em detalhes o comportamento de forrageio de *Scleronema* sp. 5. Nas gravações, o indivíduo forrageia através de movimentos pendulares do corpo realizando “varreduras” com o focinho junto ao substrato arenoso, comportamento inédito dentre as espécies de Trichomycteridae já observadas (J. Zuanon; comunicação pessoal). As “varreduras” ainda permitiam o indivíduo se enterrar quase totalmente na areia ao mesmo tempo que, possivelmente,

abocanhava presas. Este comportamento (movimentos pendulares e se enterrar na areia) também foi observado *in situ* em um “braço” raso (aproximadamente 30 cm) do rio Pirai (UFRGS 21635) em indivíduos de *Scleronema angustirostre* (UFRGS 21636).

Embora não publicadas, estas observações sobre o comportamento foram relatadas durante as coletas realizadas por J. Haseman no Rio Grande do Sul. Apesar de não terem sido registrada nas publicações da época, anotações de campo (provavelmente feitas pelo próprio Haseman), ainda estão preservadas em etiquetas no material depositado no FMNH. As espécies *Scleronema* sp. 5 e *S. minutum* foram coletadas juntas por este naturalista no rio Vacacaí-Mirim (FMNH 82728; lote original) e a seguinte nota está junto ao jarro: “these small pygidae burrow in the clean white sand in a instant they cover themselves”.

**Material adicional examinado. Uruguay.** FMNH 71372, 2, 35,5-39,1 mm CP, Lavalleja, arroyo Polanco, bacia do río Cebollatí. **Brasil. Rio Grande do Sul.** FMNH 125684, 1, 13,1 mm CP, Santa Maria, rio Vacacaí-Mirim. MCN 12681, 3, 22,6-54,3 mm CP, São Lourenço do Sul, arroio Inhuquipá. MCN 12701, 2, 48,9-50,3 mm CP, Arambaré, arroio Velhaco. MCN 16523, 1, 34,1 mm CP, São Jerônimo, arroio dos Cachorros. MCP 34753, 16, 23,3-54,0 mm CP, Herval, arroio Arambaré. MCP 36809, 3, 42,0-68,5 mm CP, Pedro Osório, arroio tributário do rio Piratini. UFRGS 3954, 1, 27,1 mm CP, Tapes, arroio Velhaco. UFRGS 3957, 1, 34,8 mm CP, Tapes, arroio Velhaco. UFRGS 21296, 6, 14,5-21,2 mm CP, Tapes, arroio Velhaco. UFRGS 8466, 2, 20,1-26,4 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos. UFRGS 14967, 1, 52,8 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos. UFRGS 18022, 4, 25,9-44,3 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos. UFRGS 18023, 3, 30,4-32,8 mm CP, Eldorado do Sul, arroio Calombos. UFRGS 19305, 2, 34,9-40,7 mm CP, Santana da Boa Vista, arroio das Neves. **Uruguay.** ZVC-P 3522, 1, 67,0 mm CP, Colonia, Nueva Palmira, arroyo Higuieritas, bacia do rio Uruguai. ZVC-P 5008, 1, 118,7 mm CP, Cerro Largo, arroyo de las Cañas, Paso de las Cañas, Sistema da laguna dos Patos. ZVC-P 7179, 3, 28,5-55,6 mm CP, Maldonado, arroio José Ignacio, Paso Correa.

***Scleronema* sp. 4**

**(Figuras 26, 32, 36, 61-62)**

*Scleronema* sp. n. 4. Bertaco *et al.*, 2016: 421 (listado).

**Holótipo.** UFRGS XXXXX, 42,3 mm CP, Brasil, Rio Grande do Sul, Alegrete, arroio Jacaquá, 29°51'39"S 55°20'56"W, 1 Mai 2007, B. Klotzel, L. E. Lanés & M. Volcán.

**Parátipos. Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai:** MCP 25224\*, 3, 26,7-31,7 mm CP, São Francisco de Assis, arroio Taquari, 29°23'46"S 55°08'52"W, 27 Set 1999, J. F. P. Silva, R. E. Reis & V. A. Bertaco. UFRGS 14034\*, 4, 29,5-37,6 mm CP, São Gabriel, sanga do Areal, tributário do rio Santa Maria, 8 Out 2007, 30°09'50"S 54°43'58"W, J. F. P. Silva. UFRGS 18087\*, 34 (1 d&c, 8 tec 3711\*), 16,2-36,4 mm CP, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, 30°17'41"S 54°59'17"W, 8 Set 2013, A. Duarte, J. Ferrer, L. R. Malabarba, M. Loureiro & M. Volcan. UFRGS 19307\*, 1, 29,2 mm CP, Alegrete, arroio sem nome tributário do arroio São João, 29°46'07"S 55°23'53"W, 28 Out 2013, C. Hartmann, L. Poldigaiski, M. Dalmolin, R. B. Dala-Corte & T. Guimarães. UFRGS 19649, 2 (2 tec 5223\*), 31,6-40,0 mm CP, Santana do Livramento, arroio Capivara, tributário da sanga da Divisa, 30°59'42"S 55°24'12"W, 14 Mai 2014, C. Hartmann, M. Dalmolin, R. B. Dala-Corte & T. Guimarães. UFRGS 19655\*, 19 (1 d&c), 29,8-41,6 mm CP, coletados com o holótipo.

**Diagnose.** *Scleronema* sp. 4 distingue-se de seus congêneres pelo padrão de coloração do corpo com diminutos pontos marrons difusos e dispersos irregularmente ou, por vezes, com diminutas manchas arredondadas formando uma faixa tênue longitudinal contínua ou descontínua (*vs.* padrão de coloração do corpo com uma faixa longitudinal de manchas preta ou marrom arredondadas).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 16,2 a 42,3 mm CP; dois deles diafanizados e corados (um dissecado). Dados morfométricos de 20 tipos na Tabela 6.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal.

Perfil dorsal do tronco convexo, perfil ventral reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina e baixa membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida, usualmente trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente; quadrada em espécimes com músculos da bochecha bem desenvolvidos. Perfil dorsal reto e ventral reto a levemente convexo. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena crista longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior; estendendo-se entre margens anterior e posterior do olho. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se entre margens anterior e posterior do interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com fina aba de pele dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral do lábio inferior com papilas diminutas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com lobos arredondados conspícuos nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com grossa aba de pele arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior usualmente coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada,  $i+5$  ( $n = 5$ ),  $i+5/i+6^*$  ( $n = 9$ ) ou  $i+6$  raios ( $n = 48$ ); raios estendendo-se além da membrana interdigital; raio não ramificado sem filamento posterior. Alguns poucos espécimes com pequena intumescência acima da região anterior da nadadeira peitoral; poro axilar não visível.

Nadadeira pélvica originando-se aproximadamente na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal,  $i+4^*$  raios ( $n = 59$ ; excepcionalmente um espécime com  $i+3$  e dois espécimes com  $i+3/i+4$ ). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através do comprimento médio da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada, 7 ( $n = 2$ ), 8 ( $n = 5$ ), 9 ( $n = 46$ ) ou  $10^*$  ( $n = 9$ ) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada,  $6^*$  raios principais ( $n = 60$ ; excepcionalmente dois espécimes com 5).

Nadadeira caudal com margem distal reta e vértices levemente arredondados, 11 ( $n = 5$ ) ou  $12^*$  ( $n = 57$ ) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Pré-maxilar com 14-19 ( $n = 2$ ) dentes distribuídos em duas fileiras. Dentário com 28-32 dentes ( $n = 1$ ) distribuídos em até três fileiras. Opérculo e interopérculo com 9-14 ( $n = 2$ ) e 10-14 ( $n = 2$ ) odontódeos, respectivamente. Arco hioide com 6 ( $n = 2$ ) raios branquiostégios; um lado de um espécime com 7.

Vértebras livres 35 ( $n = 1$ ) ou 36 ( $n = 1$ ); vértebras abdominais 3 ( $n = 1$ ). Costelas 11 ( $n = 2$ ). Primeiro arco hemal completo na 4<sup>a</sup> ( $n = 1$ ) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 12<sup>a</sup> ( $n = 1$ ) vértebra livre.

Nadadeira dorsal com 9 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 16<sup>a</sup> (n = 2) vértebra livre.

Nadadeira anal com 6 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 20<sup>a</sup> (n = 2) vértebra. Nadadeira caudal com 9 (n = 1) e 8 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com ramos frontais, usualmente, compostos pelos poros s3 e s6 pareados\* (Tabela 4; excepcionalmente quatro espécimes com padrão distinto: UFRGS 14034, UFRGS 18087, UFRGS 19655). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores usualmente compostos pelos poros i10 e i11 pareados\* (alguns espécimes com poros i10 não pareados ou ausentes). Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados\* (excepcionalmente um espécime com um poro po2, UFRGS 18087), respectivamente. Linha lateral com ramos curtos, usualmente compostos por 2 poros pareados\*.

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com diminutos pontos marrons, difusos e dispersos irregularmente sobre fundo amarelo pálido (Figura 61). Por vezes, superfície lateral do corpo com diminutas manchas marrons, arredondadas no tronco formando tênue faixa longitudinal contínua ou descontínua. Superfície dorsal do corpo normalmente com pontos marrons difusos, distribuídos irregularmente ou cobertos por pequenas manchas vermiculares marrons que se estendem ligeiramente na superfície dorsolateral do tronco. Superfície ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por diminutos pontos marrons difusos sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido. Barbilhões mesclados de marrom e amarelo ou uniformemente amarelos. Nadadeiras peitoral e dorsal com raios levemente pigmentados de marrom e margens distais hialinas ou completamente hialinas. Nadadeiras pélvica e anal hialinas. Nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom escuro na base e raios pigmentados de marrom quase até sua margem distal.

**Distribuição e notas sobre o hábitat.** *Scleronema* sp. 4 é conhecida somente para a bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai, Brasil (Figuras 51 e 53). A espécie é encontrada em rios de pequeno porte e arroios sendo coletada junto ao substrato composto por areia muito fina podendo ocorrer sintopicamente com *S. operculatum*.

**Material adicional examinado. Drenagem do rio Uruguai, bacia do rio Ibicuí.** MCP 17436, 6, 24,6-29,5 mm CP, São Francisco de Assis, rio Jaguari. MCP 48738, 1 (d&c), não medido (esqueleto axial e nadadeiras deteriorados), São Francisco de Assis, rio Jaguari. MCP 26866, 1, 38,8 mm CP, Rosário do Sul, arroio do Salso, tributário do rio Ibicuí da Armada. MCP 27505, 1, 23,2 mm CP, São Francisco de Assis, arroio Taquari, tributário do rio Miracatu. MCP XXXXX, 19, 17,6-27,0 mm CP, São Francisco de Assis, arroio sem nome tributário do rio Inhacundá. MCP XXXXX, 13, 17,3-26,3 mm CP, Jaguari, arroio do Tigre, tributário do rio Jaguari.

***Scleronema* sp. 2**

**(Figuras 7, 63)**

*Scleronema* sp. Bertaco & Azevedo, 2013: 969 (listado).

*Scleronema* sp. n. 2. Bertaco *et al.*, 2016: 421 (listado).

**Holótipo.** MCN 19470\*, 1, 39,5 mm CP, Brasil, Rio Grande do Sul, Santana do Livramento, Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã, rio Ibirapuitã Chico, drenagem do rio Uruguai, 30°33'29"S 55°31'03"W, 28 Ago 2012, C. L. Castilho, M. A. Azevedo & V. A. Bertaco.

**Parátipos. Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Ibirapuitã, drenagem do rio Uruguai:** MCP 11171\*, 6 (1 d&c), 28,3-39,4 mm CP, Rosário do Sul, arroio sem nome tributário do rio Ibirapuitã, 30°11'S 55°39'W, 13 Nov 1986, C. Lucena, L. Bergmann & P. Azevedo. MCN 2632\*, 33, 19,4-37,7 mm CP, Santana do Livramento, rio Ibirapuitã Chico, 24 Jul 1975, M. E. F. Beurmann, M. I. Vieira & P. C. Braun. MCN 19502\*, 1, 39,4 mm CP, Santana do Livramento, arroio Passo das Pedras, Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã, 30°32'38"S 55°25'58"W, 29 Ago 2012, C. L. Castilho, M. A. Azevedo & V. A. Bertaco. MCN 19545\*, 2, 35,2-42,5 mm CP, Santana do Livramento, rio Ibirapuitã, Passo do Cerrito, Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã, 30°37'37"S 55°40'57"W, 30 Ago 2012, C. L. Castilho, M. A. Azevedo & V. A. Bertaco. UFRGS 17386, 3 (tec 3283\*), 26,7-35,8 mm CP, Santana do Livramento, rio Ibirapuitã, Passo do Cerrito, Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã, 30°37'37"S 55°40'57"W, 30 Ago 2012, C. L. Castilho, M. A. Azevedo & V. A. Bertaco.

**Diagnose.** *Scleronema* sp. 2 distingue-se de seus congêneres com exceção de *Scleronema* sp. 3 pela ausência dos poros s1, s2, s3 e s6 do ramo frontal do canal supraorbital (*vs.* pelo menos um destes pares de poros presentes). *Scleronema* sp. 2 distingue-se de *Scleronema* sp. 3 pela presença dos poros i10 do ramo posterior do canal infraorbital (*vs.* poros i10 ausentes).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 19,4 a 42,5 mm CP; três deles diafanizados e corados (um dissecado). Dados morfométricos de 18 tipos na Tabela 7.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco ou origem da nadadeira dorsal. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal. Perfil dorsal e ventral do tronco reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com membrana de pele fina e pouco saliente, lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida e trapezoidal em vista dorsal. Perfil dorsal e ventral reto. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por aba de pele fina, contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por aba de pele fina, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena crista longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior, ultrapassando ligeiramente margem posterior do olho. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se até margem posterior ou ultrapassando ligeiramente o interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com aba de pele fina dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral dos lábios com papilas diminutas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com lobos arredondados conspícuos nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas anteriormente no istmo.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com aba de pele grossa e arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial; inserção anterior coberta ou não pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada, peitoral i+6\* raios (n = 39; excepcionalmente um espécime com i+5 e três com i+5/i+6); raios estendendo-se além da membrana interdigital, raio não ramificado sem filamento posterior. Alguns poucos espécimes com pequena intumescência acima da região anterior da nadadeira peitoral; poro axilar não visível.

Nadadeira pélvica originando-se, aproximadamente, na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal, i+4\* raios (n = 41; excepcionalmente dois espécimes com i+3/i+4). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através do comprimento médio da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada, 8 (n = 2), 9\* (n = 39) ou 10\* (n = 2) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada, 6\* (n = 43) raios principais.

Nadadeira caudal com margem distal arredondada ou reta e vértices levemente arredondados, 11 (n = 2) ou 12\* (n = 41) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Pré-maxilar com 26-28 (n = 1) dentes distribuídos em três fileiras. Dentário com 30-32 dentes (n = 1). Opérculo e interopérculo com 12-13 (n = 2) e 16-18 (n = 2) odontódeos, respectivamente. Arco hioide com 6 (n = 2) raios branquiostégios.

Vértebras livres 33 (n = 1) ou 35 (n = 2); vértebras abdominais 3 (n = 1). Costelas 12 (n = 3). Primeiro arco hemal completo na 4<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 12<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre.

Nadadeira dorsal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 9 (n = 3) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 14<sup>a</sup> (n = 2) ou 15<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre.

Nadadeira anal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 6 (n = 3) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 18<sup>a</sup> (n = 1) ou 20<sup>a</sup> (n = 2) vértebra. Nadadeira caudal com 12 (n = 1) ou 13 (n = 1) e 9 (n = 1) ou 10 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com ramos frontais ausentes\* (Tabela 4; excepcionalmente um espécime com ramos frontais compostos pelos poros s6, MCP 11171). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores compostos pelos poros i10 e i11 pareados\*. Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados\* (excepcionalmente um espécime com um poro po1, MCN 2632), respectivamente. Linha lateral com ramos curtos compostos por 2 poros pareados\*.

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com faixa longitudinal medial de 5-8 manchas marrons arredondadas maiores que área opercular sobre fundo amarelo pálido, manchas podendo tornar-se difusas ou ausentes em direção ao pedúnculo caudal. Manchas marrons menores de variados tamanhos dispersas na superfície lateral do corpo. Superfície dorsal do corpo com 5-6 manchas marrons de aspecto retangular que se prolongam pela superfície dorsolateral. Superfície ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por inúmeras manchas marrons sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido com algumas manchas marrons pequenas no lábio inferior, por vezes formando faixa longitudinal tênue. Barbilhões mesclado de marrom e amarelo ou uniformemente amarelo. Nadadeiras peitoral e anal com raios levemente pigmentados de marrom e margem distal hialina. Nadadeira pélvica hialina. Nadadeira dorsal com fina faixa marrom na base e raios pigmentados de marrom. Nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom escuro na base e raios pigmentados de marrom quase até sua margem distal.

**Distribuição e notas sobre o hábitat.** *Scleronema* sp. 2 é conhecida para a bacia rio Ibirapuitã (Brasil), um tributário da margem esquerda do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai (Figuras 51 e 53). A espécie é encontrada em rios de pequeno porte e arroios sendo, usualmente, coletada junto ao substrato composto por areia e cascalho e não ocorrendo com outros congêneres.

**Notas sobre a dieta.** O estômago de um indivíduo analisado continha restos de insetos aquáticos e vegetais não identificados.

**Notas sobre material “tentativamente” identificado como *Scleronema* sp. 2.** Cinco espécimes de *Scleronema* registrados para o rio Arapey Grande, drenagem do rio Uruguai (Uruguai; ZVC-P 5123) são aqui “tentativamente” identificados como *Scleronema* sp. 2 devido à presença do padrão típico de poros do sistema látero-sensorial típico da espécie. Estes são os únicos exemplares do gênero conhecidos para a bacia, os quais não foram incluídos na análise molecular.

***Scleronema* sp. 1**

**(Figuras 6a, 8, 64-65)**

*Scleronema operculatum*. Adriaens *et al.* 2010: 339 (citado como espécime tomografado), 349; fig. 5C (tomografia em vista lateral da cabeça, nadadeira peitoral e região anterior do esqueleto axial).

*Scleronema* sp. n. 1. Bertaco *et al.* 2016: 421 (listado).

**Holótipo.** MCP XXXXX\*, 37,8 mm CP, Brasil, Rio Grande do Sul, Dezesesseis de Novembro, arroio Lageado Araçá, 28°12'23"S 54°56'58"W, 1 Nov 2004, A. R. Cardoso & V. A. Bertaco.

**Parátipos. Argentina, Misiones, bacia do rio Uruguai:** MCP 13354\*, 3, 28,8-30,7 mm CP, Itacaruaré, arroyo Itacaruaré, 27°53'S 55°17'W, 28 Jun 1989, E. Lerner. MCP 13445\*, 1, 17,5 mm CP, Itacaruaré, arroyo Itacaruaré, 27°53'S 55°17'W, 24 Abr 1989, E. Lerner *et al.* **Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Ijuí, drenagem do rio Uruguai:** MCP 16768\*, 2, 25,3-33,8 mm CP, Entre-Ijuís, arroio Lageado do Moinho, bacia do rio Ijuizinho, 28°27'S 54°22'W, 14 Dez 1993, J. F. P. Silva, M. P. Barros & R. E. Reis. MCP 35344\*, 7, 21,3-39,2 mm CP, Cerro Largo, arroio Brum, 28°11'10"S 54°49'36"W, 12 Jun 2004, A. R. Cardoso & V. A. Bertaco. MCP 37034\*, 4 (1 d&c), 32,9-36,4 mm CP, Salvador das Missões, arroio Alexandrino, 28°10'25"S 54°48'05"W, 31 Out 2004, A. R. Cardoso & V. A. Bertaco. MCP 37052\*, 5, 25,8-33,9 mm CP, coletados com o holótipo. UFRGS 7685\*, 4, 19,5-32,7 mm CP, São Nicolau, arroio tributário do rio Ijuí, 28°10'32"S 55°04'01"W, 5 Mar 2005, C. Oliveira, J. Ferrer, L. R. Malabarba, M. A. Azevedo. UFRGS 11706\*, 3 (2 d&c), 29,2-33,5 mm CP, Panambi, rio Divisa, 28°13'13"S 53°33'46"W, 19 Out 2009, A. Hirschmann & C. B. Kasper. UFRGS 14621, 4 (tec 553\*), 18,4-21,5 mm CP, Pirapó, rio Ijuí-Mirim junto à foz no rio Ijuí, 28°02'53"S 55°10'59"W, 5 Mar 2005, C. Oliveira, J. Ferrer, L. R. Malabarba, M. A. Azevedo. UFRGS 15287, 1 (tec 1903), 34,3 mm CP, Panambi, rio Palmeira, 28°14'35"S 53°33'12"W, 24 Jun 2011, A. Hirschmann & C. B. Kasper. UFRGS 19104\*, 9 (4 tec 4834\*), 19,8-35,3 mm CP, Panambi, rio Palmeira, 28°14'35"S 53°33'12"W, 8 Fev 2014, A. Hirschmann & C. B. Kasper.

**Diagnose.** *Scleronema* sp. 1 distingue-se de seus congêneres com exceção de *Scleronema* sp. 2 e *Scleronema* sp. 3 pela ausência dos poros s3 do ramo frontal do canal supraorbital (vs. poros s3 invariavelmente presentes em *S. operculatum* e *Scleronema* sp. 5 e, usualmente, presentes em *S. angustirostre*, *S. minutum* e *Scleronema* sp. 4). *Scleronema* sp. 1 distingue-se de *Scleronema* sp. 2 e *Scleronema* sp. 3 pela presença dos poros s6 do ramo frontal do canal supraorbital (vs. poros s6 invariavelmente ausentes em *Scleronema* sp. 3 e, usualmente, ausentes em *Scleronema* sp. 2). Adicionalmente, *Scleronema* sp. 1 pode ser distinguida de *Scleronema* sp. 4 pelo padrão de coloração do corpo com uma faixa longitudinal de manchas marrons arredondadas maiores que a área opercular nas superfícies lateral e dorsal (vs. padrão de coloração do corpo com diminutos pontos marrons difusos distribuídos irregularmente, por vezes, formando uma faixa tênue longitudinal contínua ou descontínua).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 17,5 a 39,2 mm CP; três deles diafanizados e corados (um dissecado). Dados morfométricos de 35 tipos na Tabela 8.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal. Perfil dorsal do tronco convexo, perfil ventral reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina e baixa membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida e trapezoidal em vista dorsal. Perfil dorsal e ventral reto. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena cresta longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior; estendendo-se entre margens

anterior e posterior do olho. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se entre margens anterior e posterior do interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com fina aba de pele dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral dos lábios com diminutas papilas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com conspícuos lobos arredondados nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com grossa aba de pele arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior coberta ou não pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada,  $i+6^*$  raios ( $n = 44$ ); raios estendendo-se além da membrana interdigital, raio não ramificado sem filamento posterior. Alguns poucos espécimes com pequena intumescência acima da região anterior da nadadeira peitoral e com poro axilar visível.

Nadadeira pélvica originando-se na vertical que passa através da origem da nadadeira dorsal ou muito próxima, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal,  $i+4^*$  raios ( $n = 43$ ; excepcionalmente um espécime com  $i+3/i+4$ ). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através da origem da nadadeira pélvica ou muito próxima. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada, 9 ( $n = 18$ ) ou  $10^*$  ( $n = 26$ ) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada, 6\* (n = 40) ou 7 (n = 4) raios principais.

Nadadeira caudal arredondada ou com margem distal reta e vértices levemente arredondados, 10 (n = 1), 11 (n = 1) ou 12\* (n = 42) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Pré-maxilar com dentes distribuídos em três fileiras. Dentário com 21-27 dentes (n = 2). Opérculo e interopérculo com 12-16 (n = 2) e 14-16 (n = 2) odontódeos, respectivamente. Arco hioide com 6 (n = 2) raios branquiostégios.

Vértebras livres 34 (n = 2) ou 35 (n = 1); vértebras abdominais 3 (n = 2) ou 5 (n = 1). Costelas 9 (n = 2) ou 11 (n = 1). Primeiro arco hemal completo na 4<sup>a</sup> (n = 2) ou 6<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 11<sup>a</sup> (n = 2) ou 12<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre.

Cintura pélvica com basipterígeo com processo anterolateral ausente. Nadadeira dorsal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 9 (n = 1) ou 10 (n = 1) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 14<sup>a</sup> (n = 3) vértebra livre.

Nadadeira anal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 6 (n = 3) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 18<sup>a</sup> (n = 1) ou 19<sup>a</sup> (n = 2) vértebra. Nadadeira caudal com 10 (n = 1) ou 13 (n = 1) e 10 (n = 1) ou 11 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com ramos frontais, usualmente, compostos pelos poros s6 pareados\* (Tabela 4; excepcionalmente dois espécimes com um poro s6, MCP 13354 e UFRGS 19104, e um espécime com poros s6 ausentes, MCP 37034). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores compostos pelos poros i10 e i11 pareados\*. Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados\* (excepcionalmente um espécime com

um poro po2, MCP 37034), respectivamente. Linha lateral com ramos curtos compostos, usualmente, por 2 poros pareados\*.

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com faixa longitudinal medial de 6-8 manchas pretas (marrom escuro em vida) arredondadas maiores que área opercular sobre fundo amarelo pálido, manchas podendo tornar-se difusas ou ausentes em direção ao pedúnculo caudal (Figura 64). Manchas pretas menores e de variados tamanhos dispersas na superfície lateral do corpo. Alguns indivíduos podendo apresentar manchas da faixa longitudinal medial alongadas quase formando faixa contínua (UFRGS 19104). Superfície dorsal do corpo com 5-6 manchas marrons de aspecto retangular que se prolongam pela superfície dorsolateral podendo ou não estarem unidas no dorso. Superfície ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por inúmeras manchas marrons sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido com algumas manchas marrons pequenas no lábio inferior, por vezes formando faixa longitudinal tênue. Barbilhões mesclado de marrom e amarelo ou uniformemente amarelo. Nadadeiras peitoral, anal e pélvica com raios levemente pigmentados de marrom. Nadadeira dorsal com fina faixa marrom claro na base e raios pigmentados de marrom. Nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom na base e raios pigmentados de marrom quase até sua margem distal. Um indivíduo fotografado após a captura apresenta coloração mais acentuada (Figura 65).

**Distribuição e notas ecológicas.** *Scleronema* sp. 1 é conhecida para a bacia do rio Ijuí (Brasil), um tributário da margem esquerda rio Uruguai, além de pequenos tributários de sua margem direita (Argentina) (Figuras 51 e 53). A espécie é encontrada em rios de pequeno porte e arroios sendo coletada junto ao substrato composto por areia, cascalho e rochas não ocorrendo com outros congêneres.

**Nota sobre o material citado em Adriaens *et al.* (2010).** Adriaens *et al.* (2010: fig. 5C) ilustra a tomografia da cabeça de um exemplar citado como *Scleronema operculatum* (ANSP 168843: 18,5 mm CP). No entanto, pela imagem disponibilizada no artigo é possível afirmar que o espécime pertence ao Grupo *Scleronema minutum* (largura processo

coronoide do dentário distintamente menor que quatro vezes a largura do processo coronoide do anguloarticular). Os três espécimes do lote ANSP 168843 foram doados e originalmente pertenciam ao lote MCP 13442 (ver material adicional examinado). Por este motivo e pelo conhecimento de apenas uma espécie do gênero na região, mesmo que o material citado em Adriaens *et al.* (2010) não tenha sido analisado em mãos, é muito provável tratar-se *Scleronema* sp. 1.

**Material adicional examinado.** MCP 13442, 1, 16,3 mm CP, Argentina, Misiones, Itacaruaire, arroyo Santa Maria, bacia do rio Uruguai.

***Scleronema* sp. 6**

**(Figuras 9, 66)**

*Scleronema* sp. Becker *et al.*, 2013: 85 (listado).

**Holótipo.** MCP XXXXX, 49,3 mm CP, Brasil, Rio Grande do Sul, Venâncio Aires, arroio tributário do arroio Castelhana, bacia do rio Taquari, Sistema da laguna dos Patos, 29°33'S 52°17'W, 14 Out 1994, C. A. S. Lucena, J. F. P. Silva & Z. M. Lucena.

**Parátipos. Brasil, Rio Grande do Sul, Sistema da laguna dos Patos:** MCP 10059\*, 1, 36,4 mm CP, Três Coroas, arroio Moreira, bacia do rio do Sinos, 29°31'S 50°46'W, 27 Jul 1984, C. Rangel *et al.* MCP 9479, 2, 24,3-30,1 mm CP, Santa Cruz do Sul, rio Pardinho, 29°40'S 52°29'W, 15 Set 1983, C. A. S. Lucena, L. R. Malabarba & R. E. Reis. MCP 17498\*, 13 (1 d&c), 36,2-50,1 mm CP, coletados com o holótipo. UFRGS 21924\*, 27, 23,6-43,5 mm CP, Rio Pardo, arroio tributário do rio Pardo, 12 Jul 2006, J. Anza. UFRGS 17616\* 23 (2 d&c; 7 tec 3420\*), 18,4-34,0 mm CP, Cruzeiro do Sul, rio Sampaio, tributário do rio Taquari, 29°31'10"S 52°04'43"W, 27 Mar 2013, J. Ferrer & J. Wingert. UFRGS 17418, 2 (2 tec 3313\*), 34,9-38,1 mm CP, Taquara, rio da Ilha, bacia do rio do 20 Dez 2012, R. Dala-Corte. **Seguintes lotes de Caraá, rio do Sinos, 29°46'18"S 50°19'58"W:** MCN 19024, 1, 21,1 mm CP, 6 Fev 2007, B. Calegari, M. Azevedo & T. V. Aguzzoli. MCN 19025\*, 4, 27,3-39,1 mm CP, 27 Set 2006, B. Galegari, M. A. Azevedo & R. Hirano. MCN 19026, 1, 22,8 mm CP, 28 Ago 2007, M. A. Azevedo, R. Dala Corte & T. Aguzzoli. MCN 19027\*, 1, 28,8 mm CP, 30 Out 2006, M. A. Azevedo & R. Hirano. MCN 19028, 8, 19,4-28,2 mm CP, 23 Abr 2006, M. A. Azevedo & T. Aguzzoli. MCN 19029, 5 (1 d&c), 28,8-29,7 mm CP, 1 Out 2007, M. A. Azevedo, R. Dala Corte & T. Aguzzoli. MCN 19030, 3, 29,4-30,1 mm CP, 3 Nov 2007, M. A. Azevedo & T. Aguzzoli.

**Diagnose.** *Scleronema* sp. 6 pode ser distinguida de *Scleronema operculatum* e *Scleronema* sp. 5 pelos caracteres diagnósticos citados para o grupo *Scleronema minutum*. *Scleronema* sp. 6 distingue-se dos congêneres pertencentes ao grupo *Scleronema minutum* através da coloração do corpo com manchas arredondadas no tronco menores ou de mesmo tamanho que área opercular (vs. coloração do corpo com manchas arredondadas maiores que área opercular em *S. angustirostre*, *S. minutum*, *Scleronema* sp. 1, *Scleronema* sp. 2 e

*Scleronema* sp. 3; coloração do corpo com diminutos pontos marrons difusos e dispersos irregularmente ou, por vezes, com diminutas manchas arredondadas formando uma faixa tênue longitudinal contínua ou descontínua em *Scleronema* sp. 4).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 18,4 a 50,1 mm CP; quatro deles diafanizados e corados (dois dissecados). Dados morfométricos de 16 tipos na Tabela 9.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal. Perfil dorsal e ventral do tronco convexo e reto, respectivamente. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina e baixa membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida, usualmente trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente; em espécimes com músculos da bochecha bem desenvolvidos quadrada. Perfil dorsal e ventral reto a levemente convexo. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena cresta longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior; estendendo-se até margem posterior do olho ou ultrapassando-a ligeiramente. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se até margem posterior do interopérculo ou ultrapassando-a ligeiramente. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com fina aba de pele dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral dos lábios com diminutas papilas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com conspícuos lobos arredondados nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com grossa aba de pele arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada, i+6\* raios (n = 14); raio não ramificado sem filamento posterior. Poro axilar não visível.

Nadadeira pélvica originando-se, aproximadamente, na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal, i+4\* raios (n = 14). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através do primeiro terço ao comprimento médio da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada, 8 (n = 1), 9 (n = 3), 10\* (n = 5) ou 11 (n = 4) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada, 6\* (n = 13), 7 (n = 1) raios principais.

Nadadeira caudal com margem distal reta e vértices levemente arredondados, 10 (n = 1), 11 (n = 1), 12 (n = 10), 13\* (n = 2) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Fontanela craniana anterior presente ou ausente; quando presente, pequena e com formato de gota Pré-maxilar com 21-22 (n = 1) dentes distribuídos em duas a três fileiras. Dentário com até três fileiras de dentes. Opérculo e interopérculo com 9-12 (n = 3) e 9-18 (n = 3) odontódeos, respectivamente. Arco hioide com 5-6 (n = 3) raios branquiostégios.

Vértebras livres 34 (n = 2) ou 35 (n = 1); vértebras abdominais 3 (n = 3). Costelas 11 (n = 2) ou 12 (n = 1). Primeiro arco hemal completo na 4<sup>a</sup> (n = 3) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 12<sup>a</sup> (n = 2) ou 13<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre.

Cintura pélvica com basipterígeo com processo anterolateral ausente. Nadadeira dorsal com 1 (n = 1) ou 2 (n = 1) raios não segmentados e 9 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 14<sup>a</sup> (n = 2) ou 15<sup>a</sup> (n = 1) vértebra.

Nadadeira anal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 6 (n = 4) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 19<sup>a</sup> (n = 3). Nadadeira caudal com 13 (n = 2) e 9 (n = 2) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com ramo nasal, invariavelmente, ausente e ramo frontal com presença dos poros s3 e s6 variável (Tabela 4). Canal infraorbital incompleto com ramo inferior, invariavelmente, ausente e ramo posterior e poros i10 e i11, usualmente, presente. Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados, respectivamente. Canal infraorbital e canal pós-ótico, usualmente, com mais de um poro extra entre os poros tradicionais não apresentando padrão específico de distribuição nos espécimes. Linha lateral com ramos curtos compostos por 2 poros pareados.

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com faixa longitudinal medial de 4-5 manchas marrom escuro arredondadas no tronco, menores ou de mesmo tamanho que área opercular, sobre fundo amarelo pálido (Figura 66). Região do pedúnculo caudal com pontos marrons, difusos e dispersos irregularmente sobre fundo amarelo pálido. Superfície dorsal do corpo com 5-6 manchas marrons de aspecto retangular que se prolongam pela superfície dorsolateral. Superfície ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas

manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por inúmeras manchas marrons sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido com algumas manchas marrons pequenas no lábio inferior, por vezes formando faixa longitudinal tênue. Barbilhões mesclado de marrom e amarelo ou uniformemente amarelo. Nadadeiras peitoral, anal e pélvica com raios levemente pigmentados de marrom. Nadadeira dorsal com fina faixa marrom claro na base e raios pigmentados de marrom. Nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom na base e raios pigmentados de marrom quase até sua margem distal.

**Distribuição e notas ecológicas.** *Scleronema* sp. 6 é conhecida para as bacias dos rios Taquari, Pardo e Sinos, tributários da margem esquerda do rio Jacuí, Sistema da laguna dos Patos, Brasil (Figuras 51 e 53). A espécie é encontrada em rios de pequeno porte e arroios sendo coletada junto ao substrato composto por cascalho e areia sendo coletada. *Scleronema* sp. 6 usualmente não é encontrada em sintopia com outros congêneres, com exceção na bacia do rio Pardo onde ocorre em conjunto com *Scleronema* sp. 5.

**Material adicional examinado.** Brasil, Rio Grande do Sul. MCN 6252, 1, 38,7 mm CP, Três Coroas, arroio Quilombo, bacia do rio do Sinos. MCN 6888, 3, 24,9-31,8 mm CP, Três Coroas, arroio Quilombo, bacia do rio do Sinos. MCN 10910, 1, 39,5 mm CP, Três Coroas, arroio Moreira, bacia do rio do Sinos. MNRJ 41088, 7 (não medidos), Rolante, rio Rolantezinho, bacia do rio do Sinos. MCP 17504, 1, 42,9 mm CP, Cruzeiro do Sul, rio Sampaio, tributário do rio Taquari.

***Scleronema* sp. 3**

**(Figuras 43, 67)**

*Scleronema* sp. n. 3. Bertaco *et al.*, 2016: 421 (listado).

**Holótipo.** ZVC-P XXXXX, 45,2 mm CP, Uruguay, Artigas, arroyo Tres Cruces, bacia do río Cuareim, drenagem do rio Uruguai, 30°35'31"S 56°37'34"W, 8 Set 2005, F. Canteira, J. Ferrer, L. R. Malabarba & V. A. Bertaco.

**Parátipos. Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Quaraí, drenagem do rio Uruguai:** MCP 10963\*, 2, 30,7-35,0 mm CP, Santana do Livramento, arroio Cati, 30°33'21"S 56°06'24"W, 23 Jul 1986, L. A. Bergmann, P. V. Azevedo & R. E. Reis. MCP 16179\*, 4, 15,5-18,2 mm CP, Santana do Livramento, rio Sarandi III, 30°34'23"S 56°04'02"W, 10 Dez 1992, J. P. F. Silva, P. H. Wimberger, R. E. Reis. UFRGS 20737, 2 (tec 5899\*), 18,9-32,6 mm CP Quaraí, arroio Areal, 30°25'56"S 56°18'44"W, B. Menezes, C. Hartmann & T. Guimarães, 14 Mai 2014. UFRGS 20738, 1, 29,3 mm CP, Quaraí, arroio Salsal, tributário do arroio Areal, 30°25'24"S 56°15'58"W, B. Menezes, C. Hartmann & T. Guimarães, 14 Mai 2014. **Uruguay, Artigas, bacia do río Cuareim, drenagem do rio Uruguai:** UFRGS 7755\*, 1, 38,5 mm CP, arroyo Cuaró Grande, 30°47'03"S 56°46'53"W, 8 Set 2005, F. Cantera, J. Ferrer, L. R. Malabarba & V. A. Bertaco. UFRGS 7811\*, 10, 26,9-37,6 mm CP (2 d&c), coletados com o holótipo. UFRGS 14636, 2, 36,0-37,3 mm CP (tec 588\*), coletados com o holótipo. ZVC-P 2497, 2, 35,6-41,3 mm CP, arroyo los Molles, 3 Feb 1970, 30°12'24"S 56°44'31"W, equipe da Facultad de Humanidades Y Ciencias. ZVC-P 7669, 1, 22,3 mm CP, arroyo Catalán Chico, 30°42'28"S 56°19'21"W, 25 Jan 1958, J. Soriano. ZVC-P 9910\*, 1, 37,4 mm CP, Cañada Mataojo, 30°47'47"S 56°56'52"W, Ago 2006, F. Quintans, F. Teixeira, I. González, M. Loureiro. ZVC-P 10122, 1, 38,9 mm CP, Cañada Honda, 30°29'07"S 56°50'16"W, Ago 2006, F. Quintans, F. Teixeira, I. González, M. Loureiro. ZVC-P 10160, 1, 41,8 mm CP, Cañada de Brum, 30°35'40"S 56°25'23"W, Ago 2006, F. Quintans, F. Teixeira, I. González, M. Loureiro. ZVC-P 10231\*, 1, 41,8 mm CP, Cañada de la Cruz, 30°42'04"S 57°02'26"W, Ago 2006, F. Quintans, F. Teixeira, I. González, M. Loureiro. ZVC-P 10589, 6, 22,8-37,5 mm CP, Artigas, bacia do río Cuareim, sem localidade específica Fev 2006. ZVC-P 10617, 1, 35,2

mm CP, arroyo Tres Cruces Grande, 30°26'20"S 56°48'13"W, Fev 2006, F. Quintans, F. Teixeira, I. González, M. Loureiro. ZVC-P 10618, 4, 27,7-35,1 mm CP, Artigas, bacia do rio Cuareím, sem localidade específica Fev 2006.

**Diagnose.** *Scleronema* sp. 3 distingue-se de seus congêneres pela ausência dos poros s1, s2, s3 e s6 do ramo frontal do canal supraorbital e poros i10 do ramo posterior do canal infraorbital (vs. pelo menos um destes pares de poros presentes).

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 15,5 a 45,2 mm CP; dois deles diafanizados e corados (um dissecado). Dados morfométricos de 20 tipos na Tabela 10.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal. Perfil dorsal e ventral do tronco levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina e baixa membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida, usualmente trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente; quadrada em espécimes com músculos da bochecha bem desenvolvidos. Perfil dorsal e ventral reto a levemente convexo. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena cresta longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior; estendendo-se até margem posterior do olho ou ultrapassando-a ligeiramente. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se até margem posterior do interopérculo ou ultrapassando-a ligeiramente. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com

fina aba de pele dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral dos lábios com diminutas papilas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com conspícuos lobos arredondados nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com grossa aba de pele arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada,  $i+6^*$  raios ( $n = 21$ ; excepcionalmente dois espécimes com  $i+5/i+6$ ); raios estendendo-se além da membrana interdigital, raio não ramificado sem filamento posterior. Alguns poucos espécimes com pequena intumescência acima da região anterior da nadadeira peitoral e poro axilar visível.

Nadadeira pélvica originando-se, aproximadamente, na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal,  $i+4^*$  raios ( $n = 22$ ; excepcionalmente um espécime com  $i+3/i+4$ ). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através do comprimento médio da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada, 8 ( $n = 5$ ),  $9^*$  ( $n = 30$ ) ou 10 ( $n = 2$ ) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada,  $6^*$  ( $n = 23$ ) raios principais.

Nadadeira caudal com margem distal reta e vértices levemente arredondados, 11 (n = 2) ou 12\* (n = 21) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Pré-maxilar com 25-26 (n = 1) dentes distribuídos em três fileiras. Dentário com 40 dentes (n = 1). Opérculo e interopérculo com 14-15 (n = 2) e 17-21 (n = 2) odontódeos, respectivamente. Arco hioide com 6 (n = 2) raios branquiostégios.

Vértebras livres 34 (n = 1) ou 35 (n = 1); vértebras abdominais 3 (n = 1) ou 4 (n = 1). Costelas 10 (n = 1) ou 12 (n = 1). Primeiro arco hemal completo na 4ª (n = 1) ou 5ª (n = 1) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 11ª (n = 1) ou 12ª (n = 1) vértebra livre.

Cintura pélvica com basipterígeo com processo anterolateral ausente. Nadadeira dorsal com 2 (n = 1) ou 3 (n = 1) raios não segmentados e 8 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 14ª (n = 1) ou 16ª (n = 1) vértebra.

Nadadeira anal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 6 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 18ª (n = 1) ou 20ª (n = 1) vértebra. Nadadeira caudal com 12 (n = 1) ou 13 (n = 1) e 9 (n = 1) ou 10 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital ausente\* (Tabela 4). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores compostos pelos poros i11 pareados\* (excepcionalmente um espécime com um poro i11: ZVC-P 10589). Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados\*, respectivamente. Linha lateral com ramos curtos compostos por 2 poros pareados\*.

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com faixa longitudinal medial de 5-9 manchas marrons arredondadas maiores que área opercular sobre fundo amarelo pálido, manchas podendo tornar-se difusas ou ausentes em direção ao pedúnculo caudal (Figura 67). Manchas marrons menores de variados tamanhos dispersas na superfície lateral do corpo. Superfície dorsal do corpo com 4-6 manchas marrons de aspecto retangular que se

prolongam pela superfície dorsolateral; indivíduos de pequeno porte com estas manchas pequenas e descontínuas dorsalmente (MCP 16179). Superfície ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por inúmeras manchas marrons sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido com algumas manchas marrons pequenas no lábio inferior, por vezes formando faixa longitudinal tênue. Barbilhões mesclado de marrom e amarelo ou uniformemente amarelo. Nadadeiras peitoral, anal e pélvica com raios levemente pigmentados de marrom. Nadadeira dorsal com fina faixa marrom claro na base e raios pigmentados de marrom. Nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom na base e raios pigmentados de marrom quase até sua margem distal.

**Distribuição e notas ecológicas.** *Scleronema* sp. 3 é conhecida para a bacia rio Quaraí (Brasil e Uruguai), drenagem do rio Uruguai (Figuras 51 e 53). A espécie é encontrada em rios de pequeno porte e arroios não ocorrendo em sintopia com outros congêneres.

**Notas sobre a dieta.** Os estômagos de dois indivíduos analisados continham insetos aquáticos imaturos de Diptera (Chironomidae e Simuliidae) e Ephemeroptera.

**Notas sobre localidades duvidosas aferidas para a espécie.** Um lote de *Scleronema* sp. 3 identificado para o arroyo Milano, bacia do rio Santa Lucía, Uruguai (ZVC-P 3462) coletado em 1958 é aqui considerado como erroneamente georeferenciado. A bacia do rio Santa Lucía é bem conhecida e amplamente amostrada quanto a sua ictiofauna não havendo uma única espécie de Trichomycteridae até então registrada (Zarucki *et al.*, 2011; M. Loureiro, comunicação pessoal).

**Material adicional examinado. Uruguai, Artigas, bacia do rio Cuareim, drenagem do rio Uruguai.** ZVC-P 412, 3, 18,0-22,3 mm CP, rio Cuareim próximo à foz do arroyo Yacaré. ZVC-P 10588, 8 (3 cap 496), 20,1-38,4 mm CP, rio Cuareim. ZVC-P 10590, 1 (1 cap 541), 31,9 mm CP, arroyo Catalán Grande.

***Scleronema minutum* (Boulenger, 1891)**

**(Figuras 4, 12, 16, 68-70)**

*Trichomycterus minutus* Boulenger, 1891: 235 (descrição original, localidade tipo: San Lorenzo district), prancha 26; fig. 3 (desenho de um sítipo em vista lateral e desenho da cabeça e nadadeiras peitorais em vista dorsal de um sítipo). Ihering, 1893: 110 (reprodução da descrição original).

*Pygidium minutum*. Ihering, 1898: 172-173 (notas sobre a descrição original). Eigenmann, 1910: 399 (listado). Eigenmann, 1918: 340, fig. 20 (reprodução dos desenhos e da descrição original com pequenas modificações). Gosline, 1945: 61 (listado).

*Scleronema minutum*. Tchernavin, 1944: 236-237 (redescrição breve). Fowler, 1954: 37-38, fig. 639 (listado, desenho de um sítipo em vista lateral). Malabarba, 1989: 145 (listado). De Pinna, 1998b: 300 (observações sobre as vértebras). De Pinna & Wosiacki, 2003: 278 (listado). Ferraris, 2007: 413 (listado). Buckup *et al.*, 2007:69 (listado). Bertaco *et al.*, 2016: 421 (listado).

**Diagnose.** *Scleronema minutum* distingue-se de *S. operculatum* e *Scleronema* sp. 5 pela aba de pele na margem posterior do opérculo grossa e arredondada (*vs.* margem posterior do opérculo com aba de pele fina e pontuda, por vezes, dividida em duas pontas) e pelo padrão de coloração da nadadeira caudal uniforme com os raios levemente pigmentados de marrom sobre um fundo mais claro (*vs.* nadadeira caudal com uma barra preta vertical larga na margem distal). *Scleronema minutum* distingue-se de *Scleronema* sp. 2, *Scleronema* sp. 1 e *Scleronema* sp. 3 pela presença dos poros s3 do ramo frontal do canal supraorbital (*vs.* poros s3 ausentes). *S. minutum* distingue-se de *Scleronema* sp. 4 pelo padrão de coloração do corpo com uma faixa longitudinal de manchas marrons arredondadas maiores que a área opercular nas superfícies lateral e dorsal (*vs.* padrão de coloração do corpo com diminutos pontos marrons difusos distribuídos irregularmente, por vezes, formando uma faixa tênue longitudinal contínua ou descontínua). Não foram encontrados caracteres que permitam diagnosticar *Scleronema minutum* de *S. angustirostre*.

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 15,3 a 53,9 mm CP; quatro deles diafanizados e corados (um dissecado) e quatro radiografados. Dados morfométricos dos síntipos e 30 não tipos na Tabela 11.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal. Perfil dorsal do tronco convexo, perfil ventral reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina e baixa membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida, usualmente trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente; quadrada em espécimes com músculos da bochecha bem desenvolvidos. Perfil dorsal e ventral reto a levemente convexo. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena cresta longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior; estendendo-se entre margens anterior e posterior do olho. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se entre margens anterior e posterior do interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com fina aba de pele dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral dos lábios com diminutas papilas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com conspícuos lobos arredondados nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com aba de pele grossa e arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior usualmente coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada, i+6(3s) raios (n = 33); raios estendendo-se além da membrana interdigital, raio não ramificado sem filamento posterior. Alguns espécimes com conspícua intumescência acima da região anterior da nadadeira peitoral e poro axilar visível.

Nadadeira pélvica originando-se, aproximadamente, na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal, i+4(2s) (n = 32). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através do comprimento médio da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada, 9 (n = 18) ou 10(1s) (n = 13) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada, 6(1s) (n = 31) raios principais.

Nadadeira caudal com margem distal reta e vértices levemente arredondados, 11 (n = 2) ou 12(3s) (n = 31) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Mesetmoide com córnua grossas, curtas, direcionadas lateralmente e eixo principal largo, arredondado posteriormente dando ao osso formato de “T”. Margem anterior do mesetmoide reta a levemente côncava e superfície ventral com pequeno entalhe. Fontanela craniana anterior pequena, anterior à barra epifisial e com formato de gota. Fontanela craniana posterior alongada, estendendo-se dos frontais ao parieto-supraoccipital. Barra epifisial mais longa que larga. Antorbital curto, com formato retangular, mais largo

posteriormente. Tendão supraorbital ósseo alongado, aproximadamente, duas vezes maior que antorbital.

Esfenótico, proótico e pterosfenoide fusionados. Extremidade anterior do esfenótico reta a levemente arredondada em vista dorsal, direcionada lateralmente não ultrapassando extremidade anterior do frontal. Pterótico com processo posterolateral direcionado lateralmente. Pós-temporal+supracleitro com projeção laminar lateral inconspícua, não se estendendo lateralmente. Vômer com longo processo posterior sobrepondo-se ao parasfenoide e processos laterais anteriores arredondados usando ao osso formato de flecha. Etmoide lateral com formato retangular.

Parasfenoide alongado, alargado no comprimento médio e com longo processo posterior pontudo sobrepondo-se ao basioccipital. Órbita-esfenoides com margens mediais em contato. Basioccipital com processo membranoso duplo anterior estendendo-se lateralmente ao parasfenoide. Basioccipital e exoccipital fusionados; forame do nervo vago formando um tubo e originando-se na região posterior do exoccipital, próximo à base da cápsula de Weber. Cápsula de Weber anteriormente fusionada ao neurocrânio, com abertura lateral pequena, distintamente menor que tamanho de seu perfil lateral.

Pré-maxilar aproximadamente retangular com margem lateral afilando-se e pequena aba posterior; 22-25 (n = 2) dentes de aproximadamente mesmo tamanho, cônicos, curvados para dentro e distribuídos com certas irregularidades em duas ou três fileiras. Maxilar alongado, bem desenvolvido com margem lateral pontuda, margem posterior estendida medialmente e margem anterior com pequeno processo triangular direcionado ventralmente.

Dentários próximos entre si, margem anterior com pequeno processo voltado para trás e margem lateroventral com processo triangular. Placa de dentes não se estendendo além do processo do coronoide; 23-24 (n = 1) dentes cônicos, levemente curvados para trás distribuídos em três fileiras próximo à sínfise e poucos dentes na base do processo coronoide. Processo coronoide do dentário robusto, aproximadamente duas vezes mais largo que o processo coronoide do anguloarticular. Cartilagem de Meckel estendendo-se até processo coronoide.

Autopalatino trapezoidal com margem anterior reta, margem medial com um pequeno rasgo, margem lateral côncava e longo processo posterior sobrepondo-se sobre quase toda extensão do metapterigoide. Articulação do autopalatino com o vômer ventral, deixando suas margens internas muito próximas entre si. Superfície ventral do autopalatino com processo em direção ao etmoide lateral. Superfície dorsal posterior do autopalatino com processo em forma de arco (possivelmente canal).

Metapterigoide triangular, laminar com ranhuras na margem posterior, conectando-se ao quadrado através de cartilagem inserida em pequena concavidade da margem posterior do quadrado. Quadrado com região dorsoanterior bem desenvolvida e com processo na margem anterior direcionado ventralmente. Hiomandibular bem desenvolvido articulando-se com esfenótico e região anterior do pterótico. Pré-opérculo alongado, estreito e curvado; articulando-se com opérculo.

Opérculo robusto com placa posterior circular de 10-15 (n = 4) odontódeos cônicos. Margem ventral do opérculo com conspícua aba óssea. Interopérculo robusto com placa alongada de 13-23 odontódeos cônicos (n = 4) prolongando-se ao mesmo nível ou ligeiramente além da área de articulação com o subopérculo. Odontódeos mais posteriores do opérculo e interopérculo maiores e curvados medialmente.

Hipoial ventral trapezoidal. Ceratohial anterior alongado com extremidades mais largas e região proximal com processo em direção ao hypoial ventral. Raios branquiostégios 6 (n = 4); dois articulando-se no ceratohial anterior, três articulando-se na cartilagem entre os ceratohiais e um mais lateral, distintamente, separado do ceratohial posterior. Três raios branquiostégios mais laterais alargando-se distalmente. Ceratohial posterior curto e triangular. Uroial com região anterior larga, dois processos laterais delgados não alcançando extremidade distal do ceratohial anterior; mais compridos que largos e processo posterior laminar e estreito.

Basibranquial 2 e 3 ossificados com cartilagem nas extremidades com tamanho similar e conectados entre si. Região ossificada do basibranquial 2 distintamente mais larga que do basibranquial 3. Basibranquial 4 hexagonal e completamente cartilagenoso. Hipobranquial 1 ossificado com cartilagem nas extremidades com tamanho similar e mais

estreito que basibranquial 2. Hipobranquial 2 e 3 ossificados com processo estreito na margem anterolateral e área grande cartilaginosa posteriormente, maior no hipobranquial 3. Ceratobranquial 1-4 ossificados, alongados, estreitos e com cartilagem nas extremidades. Margem anterior do ceratobranquial 1 com um rastro branquial. Ceratobranquial 2 com pequeno rasgo na margem posterior. Margem posterior do ceratobranquial 3 com conspícua concavidade e conspícuo processo posterolateral. Ceratobranquial 4 com processo triangular proximal na margem anterior. Ceratobranquial 5 retangular, ossificado com cartilagem nas extremidades e com dentes cônicos distribuídos em até três fileiras. Epibranquial 1-3 ossificados, alongados, estreitos e com cartilagem nas extremidades; epibranquial 1 e 2 com processo triangular na margem anterior, maior no epibranquial 1. Epibranquial 3 ossificado com cartilagem nas extremidades e com processo curvado e robusto na margem posterior. Epibranquial 4 retangular, ossificado com cartilagem nas extremidades. Epibranquial 5 completamente cartilaginoso, pequeno, estreito e curvado. Faringobranquial 3 ossificado com cartilagem nas extremidades. Faringobranquial 4 ossificado, curvado e conectado à placa dentígera com dentes cônicos distribuídos em três fileiras; dentes crescendo em tamanho posteriormente.

Vértebras livres 35(1s) (n = 4) ou 36(2s) (n = 4); vértebras abdominais 2 (n = 1) ou 3 (n = 3); primeira vértebra livre distintamente menor que segunda, vértebras livres pré-dorsais com espinho neural estreitos e pontudos distalmente. Costelas 10 (n = 2), 11(1s) (n = 3) ou 12(2s) (n = 3); primeira costela reta e mais grossa, última costela por vezes rudimentar, parapófises grossas e retas direcionadas ventrolateralmente. Primeiro arco hemal completo na 3<sup>a</sup> (n = 1) ou 4<sup>a</sup> (n = 3) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 12<sup>a</sup> (n = 3) ou 13<sup>a</sup> (n = 1) vértebra livre.

Cleitro bem desenvolvido com robusto processo posterior reto direcionado dorsalmente. Escapulo-coracoide inconspícuo. Primeiro proximal radial cartilaginoso em contato com primeiro raio da nadadeira peitoral. Segundo proximal radial ossificado em contato com segundo raio da nadadeira peitoral. Terceiro proximal radial ossificado, alargado posteriormente, em contato com terceiro ao sexto raio da nadadeira peitoral.

Cintura pélvica com basipterígeo composto por dois processos principais alongados (externo mais longo que interno) e processo anterolateral podendo estar ausente ou

presente. Processo posterior do basipterígeo curto, orientado posterolateralmente. Esqueríola pélvica delgada com formato de vírgula e paralela ao primeiro raio da nadadeira pélvica.

Nadadeira dorsal com 2 (n = 1) ou 3 (n = 3) raios não segmentados e 8 (n = 1), 9(1s) (n = 2) ou 10 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 14<sup>a</sup>(1s) (n = 4) ou 15<sup>a</sup>(2s) (n = 4) vértebra. Nadadeira anal com 2 (n = 4) raios não segmentados e 6(1s) (n = 5) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 19<sup>a</sup> (n = 2) ou 20<sup>a</sup>(3s) (n = 6) vértebra.

Nadadeira caudal com 10 (n = 1), 11 (n = 1), 12 (n = 1) ou 14 (n = 1) e 8 (n = 2), 9 (n = 1) ou 10 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente. Epural ausente. Placa caudal inferior aproximadamente retangular com parahipural e hipurais 1 e 2 coossificados e fusionados ao centro composto caudal. Placa caudal superior triangular com uroneural separado e hipurais 3, 4 e 5 fusionados; hipural 3, usualmente, com pequena concavidade na margem ventral. Centro complexo caudal sem espinho neural. Último espinho hemal largo com extremidade rombuda.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com ramos frontais compostos, usualmente, pelos poros s3 e s6 pareados (Tabela 4; alguns poucos espécimes com poros não pareados ou ausentes). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores, usualmente, compostos pelos poros i10 e i11 pareados (3s) (alguns poucos espécimes com poros não pareados ou poros i10 ausentes). Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados (3s), respectivamente. Linha lateral com ramos curtos compostos por 2 poros pareados (3s).

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com faixa longitudinal medial de 5-8 (raramente 4 ou 9) manchas marrons arredondadas maiores que área opercular sobre fundo amarelo pálido; manchas podendo tornar-se difusas ou ausentes em direção ao pedúnculo caudal (Figuras 68 e 69). Manchas menores de variados tamanhos dispersas na superfície lateral do corpo. Alguns indivíduos com manchas laterais alongadas, quase formando faixa contínua (UFRGS 13665). Superfície dorsal do corpo com 5-8 manchas marrons de aspecto retangular que se prolongam pela superfície dorsolateral. Superfície

ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por inúmeras manchas marrons sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido com algumas manchas marrons pequenas no lábio inferior, por vezes formando faixa longitudinal tênue. Barbilhões mesclado de marrom e amarelo ou uniformemente amarelo. Nadadeiras peitoral, anal e pélvica com raios levemente pigmentados de marrom ou completamente hialinas. Nadadeiras dorsal e caudal com raios pigmentados de marrom; nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom na base.

**Distribuição e hábitat.** *Scleronema minutum* é conhecida para os tributários da margem direita do rio Jacuí e margens oeste e sul da laguna dos Patos (Brasil) e lagoa Mirim (Brasil e Uruguai), sistema da laguna dos Patos (Figuras 51 e 53). Na margem leste da laguna dos Patos, a espécie é conhecida apenas de um pequeno arroio no interior do Parque Estadual de Itapuã. A espécie é encontrada em rios de pequeno porte e arroios em micro-hábitats com substrato composto por areia e cascalho. *Scleronema minutum* pode ocorrer sintopicamente com *Scleronema* sp. 5.

**Notas sobre a dieta.** Os estômagos de quatro indivíduos foram analisados e três continham insetos aquáticos imaturos de Diptera (Chironomidae) e Plecoptera.

**Considerações sobre o material tipo.** Considerando que os sítipos de *Scleronema minutum* foram coletados mais de 120 anos atrás, o material está bem preservado. A coloração do corpo desvaneceu nos dois espécimes menores (BMNH 1891.3.16.84-86; 16,3-18,7 mm CP), mas ainda são visíveis as manchas arredondadas nas superfícies lateral e dorsal na região anterior do corpo no maior (BMNH 1891.3.16.84-86; 32,4 mm CP).

Caracteres diagnósticos do gênero são visíveis nos sítipos: as abas de pele na base dorsal do barbilhão maxilar e na margem posterior do opérculo e a fina membrana acima do pedúnculo caudal, que lembra uma nadadeira adiposa. Os barbilhões estão íntegros – exceto o barbilhão nasal no espécime maior, que está rompido – e possuem o tamanho como descrito para os não tipos.

No sítipo de maior porte foram contabilizados 5-6 odontódeos operculares mais posteriores e curvos distalmente estando os odontódeos anteriores cobertos por pele. No

interopérculo podem ser observados 9-12 odontódeos, mas nota-se a perda de pelo menos três em cada placa. Apesar das nadadeiras, principalmente dorsal e anal, estarem bem danificadas com a maioria de seus raios quebrados, foi possível contá-los em alguns espécimes. Os poros do sistema látero-sensorial estão bem visíveis nos três síntipos da espécie.

**Notas sobre registros não confirmados.** Casciotta & Almirón (1996) mencionam um registro para a Argentina, arroyo Yuquerí Chico, bacia do rio Uruguai (MLP 9150) não analisado no presente trabalho. Os autores identificaram o material baseado nas diferenças entre *Scleronema angustirostre* e *S. minutum* citadas em Tchernavin (1944; nadadeira peitoral mais curta que o comprimento da cabeça na primeira vs. de mesmo tamanho na segunda), mas deixam claro sua dúvida quando ao seu valor diagnóstico.

**Material examinado. Síntipos.** BMNH 1891.3.16.84-86\*, 3 (rx), 16,3-32,4 mm CP, San Lorenzo district, H. von Ihering [= Brasil, Rio Grande do Sul, São Lourenço do Sul, 31°21'55"S 51°58'42"W].

**Material não tipo. Brasil, sistema da laguna dos Patos.** FMNH 82728, 2, 12,5-13,5 mm CP, Santa Maria, rio Vacacaí-Mirim. MCN 14792\*, 1, 39,0 mm CP, Mariana Pimentel, arroio Ribeiro Pequeno. MCN 16523, 6, 15,3-17,6 mm CP, São Jerônimo, arroio dos Cachorros. MCN 19007, 3, 25,1-44,4 mm CP, Sentinela do Sul, canal de irrigação em plantio de arroz. MCP 11169, 12 (4 d&c), 17,7-36,5 mm CP, Jaguarão, rio do Telho junto a foz no rio Jaguarão. MCP 17260, 3, 24,6-29,1 mm CP, Caçapava do Sul, arroio Santa Bárbara. MCP 17506\*, 1, 33,3 mm CP, São Lourenço do Sul, arroio São Lourenço. MCP 17509\*, 8, 27,1-43,9 mm CP, Pelotas, arroio dos Porcos, tributário do rio Cadeia. MCP 17512\*, 39, 16,4-37,3 mm CP, Vila Nova do Sul, arroio Cambaí, tributário do rio Vacacaí. MCP 17514\*, 1 (rx), 39,8 mm CP, São Lourenço do Sul, arroio São Lourenço. MCP 25761\*, 4, 49,9-47,5-51,5 mm CP, Santana da Boa Vista, arroio sem nome tributário do arroio das Neves. MCP 25911\*, 6, 18,5-45,1 mm CP, Lavras do Sul, arroio sem nome tributário do rio Camaquã Chico. MCP 25927, 5, 19,6-45,9 mm CP, Lavras do Sul, arroio da Mantiqueira. MCP 36805, 1, 29,7 mm CP, Viamão, arroio na praia da Pedreira, Parque Estadual de Itapuã. MCP 36808, 10, 27,0-45,3 mm CP, Pedro Osório, arroio Mata Olho. MCP 36810\*, 8, 31,6-44,9 mm CP, Piratini, arroio Piratini. MCP 45808\*, 5, 28,7-49,0 mm CP, Pelotas, arroio Corrientes. UFRGS 3968, 1, 28,4 mm CP, Tapes, arroio Velhaco.

UFRGS 7617, 11, 23,0-44,4 mm CP, Herval, arroio sem nome afluente do arroio Grande. UFRGS 7639\*, 31 (2 d&c), 18,5-43,6 mm CP, Herval, arroio sem nome tributário do rio Jaguarão Chico. UFRGS 7640, 4, 20,2-36,9 mm CP, Pinheiro Machado, arroio dos Pires. UFRGS 7641, 2, 39,5-45,0 mm CP, Herval, sanga Arroito, tributário do rio Jaguarão. UFRGS 8626, 6, 24,0-38,1 mm CP, Pedro Osório, rio Piratini. UFRGS 10625, 12, 21,3-46,1 mm CP, Candiota, rio Jaguarão. UFRGS 10841\*, 1, 25,3 mm CP, Encruzilhada do Sul, arroio sem nome tributário do arroio da Caneleira. UFRGS 13612, 15 (15 tec 1721\*), 23,6-36,5 mm CP, Turuçu, arroio Corrientes. UFRGS 13665, 10, 24,1-42,6 mm CP, Pinheiro Machado, arroio sem nome afluente do rio Piratini. UFRGS 13709, 19, 27,2-39,1 mm CP, Pinheiro Machado, arroio tributário do arroio Boici. UFRGS 13962, 10, 22,0-44,2 mm CP, Bagé, arroio Camaquã Chico. UFRGS 14097\*, 2 (1 d&c), 32,6-33,1 mm CP, Pelotas, arroio Basílio. UFRGS 14100\*, 2 (1 d&c), 37,9-39,1 mm CP, Pelotas, arroio sem nome tributário do rio Piratinzinho. UFRGS 14105\*, 1, 40,7 mm CP, Pelotas, arroio sem nome tributário do arroio Basílio. UFRGS 17281, 1, 45,0 mm CP, Pinheiro Machado, arroio sem nome tributário do arroio Banhado Grande. UFRGS 17282, 1, 38,1 mm CP, Pinheiro Machado, arroio sem nome tributário do arroio Banhado Grande. UFRGS 19384, 16, 33,7-53,9 mm CP, arroio Telho Chico. UFRGS 19388, 50 (17 tec 5035), 21,5-53,4 mm CP, Jaguarão, arroio afluente do arroio Telho Chico. UFRGS 21333, 9, 28,5-43,0 mm CP, Jaguarão, arroio tributário do rio Jaguarão. **Uruguay, sistema da laguna dos Patos.** FMNH 125691, 2, 34,8-35,3 mm CP, Lavalleja, arroyo Polanco, bacia do río Cebollatí. ZVC-P 1933, 4, 23,7-39,7 mm CP, Lavalleja, arroyo de los Chanchos, bacia do río Cebollatí. ZVC-P 3377, 2, 46,7-48,8 mm CP, Maldonado, arroyo Aiguá, bacia do río Cebollatí. ZVC-P 5799, 2 (1 cap 870\*), 35,4-49,7 mm CP, Maldonado, arroyo Calera, bacia do río Cebollatí. ZVC-P, 6590\*, 2, 29,0-36,4 mm CP, Treinta y Tres, río Tacuarí, Paso del Dragón. ZVC-P 6740, 1, 35,6 mm CP, Cerro Largo, arroyo de la Mina, Paso del Duraznero, bacia do río Yaguarón. ZVC-P 6782, 9, 18,8-45,3 mm CP, Lavalleja, río Cebollatí, Paso del Rey. ZVC-P 6819, 3, 38,9-42,3 mm CP, Lavalleja, arroyo de los Chanchos, bacia do río Cebollatí. ZVC-P 6910\*, 2, 38,3-39,7 mm CP, Treinta y Tres, río Olimar, bacia do río Cebollatí. ZVC-P 7177, 3, 33,0-41,4 mm CP, Treinta y Tres, río Olimar, Paso de las Piedras, bacia do río Cebollatí. ZVC-P 7178, 2, 32,3-42,8 mm CP, Treinta y Tres, arroyo de las Averias, Paso del Aguila, bacia do río Cebollatí. ZVC-P

7180\*, 1, 39,5 mm CP, Lavallega, río Cebollatí, Paso del Rey. ZVC-P 8571, 4, 19,0-39,9 mm CP, Lavallega, arroyo de los Chanchos, bacía do río Cebollatí. ZVC-P 12765, 2 (2 cap 1259\*), 34,3-38,4 mm CP, Maldonado, arroyo Valdivia, bacía do río Cebollatí.

***Scleronema angustirostre* (Devincenzi, 1942)**

**(Figuras 5, 10, 70-73)**

*Pygidium angustirostris* Devincenzi em Devincenzi & Teague, 1942: 30-31 (descrição original, localidade tipo: Cañada de las Piedras), prancha 4, fig. 3 (desenho de um tipo em vista lateral e detalhe da cabeça em vista dorsal). Olazarri *et al.*, 1970: 4 (catálogo de tipos do MHNM).

*Scleronema angustirostris*. Tchernavin, 1944: 238 (redescrição breve). De Pinna & Wosiacki, 2003: 278 (listado).

*Scleronema angustirostre*. Ferraris, 2007: 413 (listado). Serra *et al.*, 2014: 73 (foto, notas sobre distribuição, hábitos e características morfológicas). Litz & Koerber 2014: 22 (listado).

*Trichomycterus angustirostris*. Nion *et al.*, 2002:15 (listado).

**Diagnose.** *Scleronema angustirostre* distingue-se de *S. operculatum* e *Scleronema* sp. 5 pela aba de pele na margem posterior do opérculo grossa e arredondada (*vs.* margem posterior do opérculo com aba de pele fina e pontuda, por vezes, dividida em duas pontas) e pelo padrão de coloração da nadadeira caudal uniforme com os raios levemente pigmentados de marrom sobre um fundo mais claro (*vs.* nadadeira caudal com uma barra preta vertical larga na margem distal). *Scleronema angustirostre* distingue-se de *Scleronema* sp. 2, *Scleronema* sp. 1 e *Scleronema* sp. 3 pela presença dos poros s3 do ramo frontal do canal supraorbital (*vs.* poros s3 ausentes). *S. angustirostre* distingue-se de *Scleronema* sp. 4 pelo padrão de coloração do corpo com uma faixa longitudinal de manchas marrons arredondadas maiores que a área opercular nas superfícies lateral e dorsal (*vs.* padrão de coloração do corpo com diminutos pontos marrons difusos distribuídos irregularmente, por vezes, formando uma faixa tênue longitudinal contínua ou descontínua). Não foram encontrados caracteres que permitam diagnosticar *Scleronema angustirostre* de *S. minutum*.

**Descrição.** Baseada em espécimes variando entre 14,5 a 51,7 mm CP; três deles diafanizados e corados (um dissecado) e três radiografados. Dados morfométricos dos síntipos e 27 não tipos na Tabela 12.

**Morfologia externa.** Maior altura e largura do corpo no meio do tronco. Corpo alongado, tronco subcilíndrico comprimindo-se lateralmente em direção à nadadeira caudal. Perfil dorsal do tronco convexo, perfil ventral reto a levemente convexo. Perfil dorsal e ventral do pedúnculo caudal reto. Margem dorsal do pedúnculo caudal com fina e baixa membrana de pele lembrando nadadeira adiposa.

Cabeça deprimida, usualmente trapezoidal em vista dorsal, mais larga posteriormente; quadrada em espécimes com músculos da bochecha bem desenvolvidos. Perfil dorsal e ventral reto a levemente convexo. Focinho usualmente arredondado em vista dorsal; reto em alguns espécimes. Narinas de mesmo tamanho, menores que o diâmetro do olho. Narina anterior completamente envolta por fina aba de pele contínua com barbilhão nasal. Narina posterior anterolateralmente envolta por fina aba de pele, posteriormente interrompida. Olhos arredondados, sem margem livre, cobertos por uma fina camada de pele transparente; localizados nitidamente atrás das narinas posteriores e sobre pequena cresta longitudinal originando-se na narina posterior tornando olhos visíveis em vista dorsal e lateral.

Barbilhões com bases largas e afilando distalmente. Barbilhão nasal longo, originando-se na região posterolateral da narina anterior; estendendo-se entre margens anterior e posterior do olho. Barbilhão maxilar longo, originando-se na borda do lábio superior, estendendo-se entre margens anterior e posterior do interopérculo. Região basal do barbilhão maxilar bem desenvolvida com fina aba de pele dorsalmente. Barbilhão rictal levemente mais curto que barbilhão maxilar, originando-se no lobo lateral do lábio inferior.

Boca subterminal com bordas posteriormente orientadas. Superfície ventral dos lábios com diminutas papilas; lábio superior mais largo que lábio inferior. Lábio inferior com conspícuos lobos arredondados nos seus limites laterais. Aberturas branquiais não constrictas, formando aba livre, unidas no istmo anteriormente.

Placa de odontódeos opercular arredondada inserida na região posterior da cabeça, visível em vista dorsal e lateral. Margem posterior da placa de odontódeos opercular com grossa aba de pele arredondada. Placa de odontódeos interopercular alongada inserida na região posteroventral da cabeça visível em vista lateral e ventral. Odontódeos do opérculo e interopérculo envoltos por pele e pouco visíveis.

Nadadeira peitoral originando-se logo após a abertura branquial, inserção anterior usualmente coberta pela membrana branquial. Nadadeira peitoral com margem distal arredondada,  $i+6(3p)$  raios ( $n = 41$ ; excepcionalmente um espécime com  $i+5$ ); raios estendendo-se além da membrana interdigital, raio não ramificado sem filamento posterior. Alguns poucos espécimes com pequena intumescência acima da região anterior da nadadeira peitoral; poro axilar não visível.

Nadadeira pélvica originando-se, aproximadamente, na metade do comprimento padrão, inserida tangencialmente, deixando um espaço grande entre suas bases. Nadadeira pélvica com margem distal arredondada, estendendo-se entre papila urogenital e inserção da nadadeira anal,  $i+4(2p)$  ( $n = 41$ ). Papila urogenital situada entre último terço das nadadeiras pélvicas.

Nadadeira dorsal originando-se aproximadamente na vertical que passa através do comprimento médio da nadadeira pélvica. Nadadeira dorsal com margem distal reta a levemente arredondada,  $9(2p)$  ( $n = 19$ ),  $10(1p)$  ( $n = 21$ ) ou  $11$  ( $n = 1$ ) raios principais.

Nadadeira anal originando-se na vertical que passa através do último terço ao final da base da nadadeira dorsal. Nadadeira anal menor que nadadeira dorsal, com margem distal levemente arredondada,  $6(1p)$  ( $n = 40$ ; excepcionalmente um espécime com 4) raios principais.

Nadadeira caudal com margem distal reta e vértices levemente arredondados,  $11$  ( $n = 1$ ) ou  $12(3p)$  ( $n = 40$ ) raios principais, primeiros raios das placas dorsal e ventral sempre não ramificados e menores que raios ramificados. Raios ramificados dividindo-se até duas vezes. Raios não segmentados das nadadeiras dorsal, anal e caudal raramente visíveis.

**Osteologia.** Pré-maxilar com 19-24 ( $n = 3$ ) dentes distribuídos em três fileiras. Opérculo e interopérculo com 11-15 ( $n = 3$ ) e 13-17 ( $n = 3$ ) odontódeos, respectivamente, Arco hioide com 6 ( $n = 2$ ) raios branquiostégios.

Vértebras livres 34(1p) (n = 2) ou 36(1p) (n = 3); vértebras abdominais 3 (n = 3). Costelas 10(2p) (n = 3) ou 11 (n = 2). Primeiro arco hemal completo na 4ª (n = 3) vértebra livre; primeiro espinho hemal na 12ª (n = 2) ou 13ª (n = 1) vértebra livre.

Cintura pélvica com basipterígeo com processo anterolateral ausente. Nadadeira dorsal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 9(1p) (n = 2) ou 10 (n = 2) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho neural da 13ª (n = 1), 14ª(1p) (n = 3) ou 15ª(1p) (n = 1) vértebra.

Nadadeira anal com 2 (n = 2) raios não segmentados e 6(1p) (n = 4) radiais basais; primeiro radial basal inserido anteriormente ao espinho hemal da 18ª(1p) (n = 2), 19ª (n = 2) ou 20ª(1p) (n = 1) vértebra. Nadadeira caudal com 12 (n = 1) ou 14 (n = 1) e 9(1p) (n = 2) ou 10 (n = 1) raios procorrentes dorsais e ventrais, respectivamente. Epural presente ou ausente.

**Sistema látero-sensorial.** Canais do sistema látero-sensorial simples (não dendríticos) com poros externos associados. Canal supraorbital com ramos frontais compostos, usualmente, pelos poros s3 e s6 pareados (2p) (Tabela 4; alguns poucos espécimes com poros não pareados ou poros s3 ausentes). Canal infraorbital incompleto com ramos posteriores, usualmente, compostos pelos poros i10 e i11 pareados (2p) (alguns poucos espécimes com poros não pareados ou poros i10 ausentes). Canal pós-ótico com ramos preopercular-mandibular e pterótico compostos pelos poros po1 e po2 pareados (2p), respectivamente. Linha lateral com ramos curtos compostos por 2 poros pareados (2p) (excepcionalmente dois espécimes com um poro na linha lateral em um dos lados: ZVC-P 12491).

**Coloração em álcool.** Superfície lateral do corpo com faixa longitudinal medial de 7-9 (raramente 5 ou 10) manchas marrons arredondadas maiores que área opercular sobre fundo amarelo pálido, manchas podendo tornar-se difusas ou ausentes em direção pedúnculo caudal (Figuras 70-72). Manchas marrons menores de variados tamanhos dispersas na superfície lateral do corpo. Indivíduos de pequeno porte podendo apresentar manchas da faixa longitudinal medial alongadas quase formando faixa contínua. (< 28,0 mm CP; UFRGS 8622). Superfície dorsal do corpo com 7-9 manchas marrons de aspecto

retangular que se prolongam pela superfície dorsolateral; alguns poucos indivíduos com estas manchas descontínuas dorsalmente (UFRGS 19647). Superfície ventral do corpo amarelo pálido com algumas poucas manchas marrons no pedúnculo caudal. Superfície dorsal e laterodorsal da cabeça coberta por inúmeras manchas marrons sobre um fundo amarelo pálido. Superfície ventral da cabeça amarelo pálido com algumas manchas marrons pequenas no lábio inferior, por vezes formando faixa longitudinal tênue. Barbilhões mesclado de marrom e amarelo ou uniformemente amarelo. Nadadeiras peitoral e anal e pélvica com raios levemente pigmentados de marrom. Nadadeira dorsal com fina faixa marrom claro na base e raios pigmentados de marrom. Nadadeira caudal com fina faixa transversal marrom na base e raios pigmentados de marrom quase até sua margem distal. Um indivíduo fotografado após a captura apresenta coloração mais acentuada (Figura 73)

**Distribuição e hábitat.** *Scleronema angustirostre* é conhecida para as bacias dos rios Dayman, Queguay, San Salvador (Uruguai), Negro (Brasil e Uruguai) e Ibicuí (Brasil), drenagem do rio Uruguai (Figuras 51 e 53). Na bacia do rio Ibicuí, a espécie é encontrada somente nos arroios de cabeceira onde pode ocorrer sintopicamente com *Scleronema operculatum*. Nas outras bacias de ocorrência, a espécie só ocorre sintopicamente com *Scleronema* sp. 5 na bacia do rio Negro. *Scleronema angustirostre* é encontrada nos rios (de pequeno e grande porte) e arroios em micro-hábitats com substrato composto por areia e cascalho.

**Notas sobre a dieta e comportamento.** Os estômagos de dois indivíduos analisados continham insetos aquáticos imaturos de Diptera (Chironomidae) e Ephemeroptera. Como mencionado anteriormente para a espécie *Scleronema* sp. 5, indivíduos de *Scleronema angustirostre* (UFRGS 21636) foram observados *in situ* realizando movimentos pendulares e se enterrando na areia em um “braço” raso (aproximadamente 30 cm) do rio Pirai.

**Material “tentativamente” identificado como *Scleronema angustirostre*.** Cinco espécimes registrados para a bacia do baixo rio Paraná (Argentina; MACN 7130, MACN 7131, MACN 7132) foram analisados e apresentam a morfologia externa (incluindo o sistema látero-sensorial) semelhante à *Scleronema angustirostre*, com exceção do maior

comprimento do barbilhão maxilar. Castello *et al.* (1978) examinou este material, providenciou desenhos em vistas lateral, dorsal e ventral de um espécime, além do detalhe dos ossos opercular e interopercular, identificando-os como *Scleronema operculatum* devido a uma associação com o registro da espécie citado em Vaz-Ferreira & Soriano (1960). No entanto, com base nesses dados de Castello *et al.* (1978) é nítida a identificação do material como pertencente ao Grupo *Scleronema minutum*.

Outros cinco espécimes da bacia do rio Paraguai (Paraguai; ANSP 176176 e UMMZ 206905: Figuras 74 e 75), os quais foram inclusive radiografados, também são aqui “tentativamente” identificados como *Scleronema angustirostre*. Chama a atenção o pequeno tamanho destes espécimes provenientes da bacia do rio Paraguai (12,2-25,6 mm CP). No entanto, este fato pode estar simplesmente atribuído ao acaso na coleta. Outro possível registro do gênero no Paraguai está citado em Neris *et al.* (2010) como *Trichomycterus* sp. para o arroio Capiibary, um tributário direto do rio Paraná. Assim como o outro material conhecido da região, o espécime possui pequeno porte (22,0 mm; sem especificação se é comprimento total ou padrão). A confirmação do gênero foi realizada através da foto disponível no guia de peixes obtida *in situ* (Neris *et al.*, 2010; pg. 140).

**Considerações sobre o material tipo.** *Scleronema angustirostre* foi descrito com base em um holótipo (“Tipo”) e seis parátipos (“cotipos”), tendo sido um parátipo enviado ao BMNH e dois ao MNRJ. O holótipo e os três parátipos que permaneceram no Uruguai estão perdidos. Os dois parátipos enviados ao Brasil (MNRJ 3605; 19,9-32,4 mm CP) e à Inglaterra (BMNH 1944.6.20.1; 34,5 mm CP) permanecem preservados, este último em melhores condições.

O parátipo enviado ao BMNH apresenta avarias distintas nas nadadeiras, como raios quebrados (nadadeiras dorsal e caudal), amassados (nadadeira peitoral esquerda) e cortados ou desintegrados (nadadeiras pélvicas). Além disso, a pele da mandíbula inferior foi removida, possivelmente, para observação dos dentes, que são pontudos e voltados para dentro da boca. A coloração deste espécime apresenta tons azulados nos odontódeos e nos raios das nadadeiras causados por algum corante. Apesar disso, a coloração do corpo não desvaneceu completamente sendo possível identificar as manchas arredondadas na

superfície lateral (entre 8 a 10) e dorsal (8), estas últimas estendendo-se sobre a região laterodorsal do corpo. O ventre possui coloração marrom pálido.

Outras informações relevantes observadas no parátipo do BMNH é a presença de papilas na superfície inferior dos lábios, a aba de pele na base dorsal do barbilhão maxilar, a aba de pele arredondada na margem posterior do opérculo e a fina membrana acima do pedúnculo caudal, que lembra uma nadadeira adiposa. Os barbilhões estão íntegros: o barbilhão nasal alcança o olho, o barbilhão maxilar alcança o comprimento médio do interopérculo e o barbilhão rictal é ligeiramente menor que o barbilhão maxilar. Alguns odontódeos do opérculo e do interopérculo foram perdidos restando 4-6 e 8-10, respectivamente. O sistema sensorial apresenta o padrão comum do observado na espécie: presença dos poros s3, s6, i10, i11, po1, po2 e dois poros na linha lateral.

A coloração do material do MNRJ desvaneceu quase completamente, sendo possível observar as manchas na superfície lateral do corpo somente no pedúnculo caudal do maior espécime (32,4 mm CP). Este mesmo espécime está com os barbilhões rompidos e os raios das nadadeiras dorsal e caudal dobrados ou quebrados. Dez odontódeos no opérculo são possíveis visualizar e o sistema sensorial é como o padrão comum da espécie, com exceção da ausência do poro i10 no lado direito da cabeça. Poucas informações podem ser extraídas do outro espécime depositado no MNRJ devido ao seu pequeno porte (19,9 mm CP), leve dobramento na região do tronco e a pele do topo da cabeça rompida.

**Notas sobre referências à localidade tipo.** Alguns lotes aferidos para a localidade tipo da espécie (Cañada de las Piedras) por vezes são duvidosos e merecem atenção. Apesar do lote MCP 17513 estar referenciado para esta localidade, suas coordenadas geográficas direcionam para outro arroio tributário do rio Queguay na região: provavelmente a Cañada del Pantano. O lote ZVC-P 5592 também se refere à localidade tipo de *Scleronema angustirostre*, mas o único espécime da amostra trata-se de *Scleronema* sp. 3. Como nenhum outro espécime de *Scleronema* sp. 3 foi identificado para uma bacia que não seja a do rio Quaraí, o material é aqui tratado como erroneamente georeferenciado, talvez devido a sua data de coleta: 1971 (R.V.F.C.Rios). Outro fator que pode gerar confusão na localização exata da localidade tipo da espécie é a presença de localidades conhecidas como “Paso de las Piedras” no Uruguai pertencentes a outras bacias hidrográficas que não o rio Queguay (e.g. ZVC-P 7177; bacia do rio Cebollatí, ZVC-P 2847; bacia do rio Dayman).

Mesmo considerando estes fatores que causam conflitos nas informações, dois lotes referidos para a localidade tipo podem talvez trata-se material tipo perdido de *Scleronema angustirostre*. Um deles coletado por G. Teague e depositado sob o número MZUSP 3428 (39,0 mm CP) em São Paulo e outro depositado no Uruguai (ZVC-P 1058; 50,1 mm CP). O primeiro deles está em bom estado (inclusive foi medido), mas tendo em vista o tamanho não poderia tratar-se do holótipo da espécie (48,0 mm; não especificado se é comprimento total ou padrão). O segundo espécime possui 50.1 mm CP e, considerando seu mau estado de preservação e as diferenças naturais entre medições, está bem próximo da medida do holótipo citada em Devincenzi & Teague (1942).

No catálogo de peixes de água doce do Brasil, Buckup *et al.*, (2007) cita um lote de referência para *Scleronema angustirostre* (MCP 19136) não analisado no presente trabalho, mas considerado sua proveniência (29°42'S 52°31'W; bacia do rio Pardo, sistema da laguna dos Patos) possivelmente trata-se da espécie *Scleronema* sp. 6. Baseando nesse lote, o autor assume equivocadamente que *Scleronema angustirostre* ocorre na “bacia do Guaíba (rio Jacuí)”.

**Material Examinado. Parátipos.** MNRJ 3605, 2 (rx), 19,9-32,4 mm CP e BMNH 1944.6.20.1\*, 1 (rx), 34,5 mm CP, Cañada de las Piedras, Uruguai, G. W. Teague, 1939 [Uruguai, Paysandú, 32°05'07"S 57°53'11"W, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai].

**Material não tipo. Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Ibicuí.** MCP 14139, 2 (1 d&c), 24,6-35,6 mm CP, Dom Pedrito, arroio Santa Maria Chico. MCP 43904, 3, 22,4-34,5 mm CP, São Gabriel, arroio Jaguari. MCP 43919, 38, 16,1-46,8 mm CP, Lavras do Sul, arroio Jaguari. MCP 43925, 31, 18,6-46,6 mm CP, São Gabriel, arroio Jaguari. UFRGS 8622\*, 15, 21,2-47,1 mm CP, Bagé, rio Santa Maria. UFRGS 8623\*, 7, 30,4-36,5 mm CP, Bagé, arroio Santa Maria Chico. UFRGS 21925\*, 1, 40,2 mm CP, arroio Santa Maria Chico. UFRGS 9380\*, 1, 45,0 mm CP, Lavras do Sul, arroio Taquarembó. UFRGS 9381, 3, 25,4-29,9 mm CP, Lavras do Sul, arroio Taquarembó. UFRGS 9382, 2, 30,0-35,6 mm CP, Lavras do Sul, arroio Taquarembó. UFRGS 9383, 1, 34,1 mm CP, Lavras do Sul, arroio Taquarembó. UFRGS 9384, 2, 31,1-37,2 mm CP, Lavras do Sul, arroio Taquarembó. UFRGS 9385\*, 1, 37,1 mm CP, Lavras do Sul, arroio Taquarembó. UFRGS 11761\*, 14, 21,5-36,3 mm CP, Dom Pedrito, arroio Taquarembó. UFRGS 11762, 2, 20,8-28,6 mm CP,

Dom Pedrito, arroio Taquarembó. UFRGS 19647 (4 tec 5221\*), 12, 25,0-52,3 mm CP, Santana do Livramento, arroio Porteirinha. UFRGS 19648, 4, 24,0-48,3 mm CP, Santana do Livramento, Sanga do Cerro Verde. UFRGS 19650, 1 (tec 5224\*), 38,7 mm CP, Lavras do Sul, arroio Santo Antônio. UFRGS 19651, 28, 21,9-46,3 mm CP, Lavras do Sul, arroio tributário do rio Santo Antônio. UFRGS 19652, 18 (4 tec 5226\*), 17,2-46,4 mm CP, Lavras do Sul, arroio Santo Antônio. **Brasil, Rio Grande do Sul, bacia do rio Negro.** MCP 35127, 8, 22,9-46,9 mm CP, Bagé, arroio Santa Tecla. UFRGS 20740, 2, 33,5-37,4 mm CP, Bagé, rio Negro. UFRGS 8625\*, 2, 30,8-43,5 mm CP, Bagé, arroio Piraí. UFRGS 20741, 36, 30,9-45,1 mm CP, Bagé, sanga do Acampamento, tributário do rio Piraí. UFRGS 20742, 28, 23,1-50,0 mm CP, Bagé, arroio tributário do arroio Quebrado. UFRGS 21636, 59 (10 d&c; 15 tec 6589), 14,5-41,5 mm CP, Bagé, rio Piraí. UMMZ 225384, 3, 30,4-35,6 mm CP, Bagé, rio Piraizinho. **Uruguay, bacia do rio Dayman.** ZVC-P 2847, 3, 25,0-26,4 mm CP, Paysandú, rio Dayman, Paso de las Piedras. ZVC-P 7516, 1, 48,0 mm CP, Salto, rio Dayman. **Uruguay, bacia do rio Queguay.** MCP 17513\*, 3, 30,2-34,6 mm CP, Cañada del Pantano, tributário do rio Queguay. MHNM 3475, 2, 32,6-42,9 mm CP, Paysandú, Cañada de las Piedras, tributário do rio Queguay. MZUSP 3428\*, 1, 39,0 mm CP, Cañada de las Piedras. ZVC-P 1058, 1, 50,1 mm CP, Paysandú, Cañada de las Piedras, tributário do rio Queguay. ZVC-P 7480, 3 (1 cap 1078), 26,9-38,2 mm CP, Paysandú, rio Queguay chico. ZVC-P 11606, 5, 29,6-37,0 mm CP, Paysandú, rio Queguay grande. ZVC-P 12491, 14 (1 d&c; 7 cap 1245\*), 21,2-46,2 mm CP, Paysandú, Cañada de las Piedras. **Uruguay, bacia do rio Negro.** MZUSP 81018, 1, 47,0 mm CP, Tacuarembó, paso Lambaré. UFRGS 7238, 19, 20,1-47,0 mm CP, Rivera, arroyo Corrales. UFRGS 7244\*, 2, 36,9-40,0 mm CP, Rivera, Arroyo Yaguarí. UFRGS 7333\*, 3, 31,6-42,3 mm CP, Rivera, Arroyo Batovi. UFRGS 7367\*, 2, 47,3-49,7 mm CP, Durazno, rio Yí. UFRGS 13798, 1 (tec 49\*), 25,9 mm CP, Rivera, arroyo Batovi. UFRGS 14534, 2 (tec 340\*), 28,0 mm CP, Rivera, arroyo Corrales. ZVC-P 1139, 1, 22,7 mm CP, Rivera, arroyo Cuñapirú. ZVC-P 1148, 1, 31,4 mm CP, Rivera, arroyo Cuñapirú, Paso de la Calera. ZVC-P 1964, 1, 33,2 mm CP, Tacuarembó, arroyo Yaguarí, Paso del Sauce. ZVC-P 2607, 1, 25,8 mm CP, Durazno, arroyo Córdobaes, Paso del Gordo. ZVC-P 2815, 5, 29,5-45,6 mm CP, Rivera, charco próximo ao arroyo Cuñapirú. ZVC-P 3414, 4, 34,3-43,6 mm CP, Durazno, Arroyo Córdobaes, Paso de la Cruz. ZVC-P 5181\*, 9, 29,4-46,8 mm CP, Tacuarembó, arroyo

Pororo. ZVC-P 7338, 1 (1 cap 210), 55,5 mm CP, Tacuarembó, arroyo Carpintería. ZVC-P 7404, 3 (1 cap 1025), 30,6-35,3 mm CP, Durazno, río Negro. ZVC-P 7531, 3 (3 cap 1163), 29,6-40,3 mm CP, Flores, arroyo Grande. ZVC-P 7532, 8, 25,6-41,3 mm CP, Flores, arroyo Grande. ZVC-P 8568, 9 (2 cap 1094), 27,9-47,8 mm CP, Durazno, río Yí, Paso San Borja. ZVC-P 8575, 2, 27,2-29,3 mm CP, Tacuarembó, arroyo Yaguari, Paso del Sauce. ZVC-P 8577, 2, 32,9-34,9 mm CP, Tacuarembó, Arroyo Yaguari, Paso del Sauce. ZVC-P 11125, 3 (1 cap 1258), 26,9-32,5 mm CP, Tacuarembó, río Negro. ZVC-P 11159, 1 (1 cap 1266), 33,0 mm CP, Cerro Largo, Arroyo Quebracho. ZVC-P 11287, 3, 27,1-39,1 mm CP, Cerro Largo, Arroyo Tupambaé, Paso del Sauce. ZVC-P 11442, 2, 42,4-42,6 mm CP, Florida, Arroyo Mansavillagra. ZVC-P 11528, 1 (1 cap 592), 47,1 mm CP, Florida, arroyo del Monzón. ZVC-P 13640, 1 (1 cap 1251), 32,3 mm CP, Durazno, río Yí, Paso Villasboas. ZVC-P 13641, 1 (cap 1262), 45,4 mm CP, Soriano, arroyo del Monzón, Paso de los Carros. **Uruguay, bacía do río San Salvador.** ZVC-P 3580, 3, 27,6-42,1 mm CP, Soriano, río San Salvador. ZVC-P 3584, 2, 23,1-23,8 mm CP, Soriano, río San Salvador. ZVC-P 7541\*, 17 (2 d&c), 39,6-51,7 mm CP, Soriano, río San Salvador, Paso de las Tamberas. ZVC-P 12594, 1 (1 cap 1253), 49,6 mm CP, Soriano, río San Salvador.

## Discussão

Such [papers] revisionary and phylogenetic analyses are prerequisites for all attempts to address the considerable series of fascinating questions presented by Neotropical freshwater fishes (Vari & Malabarba, 1998: 9)

### 1. Monofilia de *Scleronema* e sua posição taxonômica

A monofilia do gênero *Scleronema* foi recuperada nas três análises filogenéticas realizadas: evidência total (Figuras 47 e 48), genes concatenados (Figura 49) e árvore de espécies (Figura 50). Na análise de evidência total, o monofiletismo de *Scleronema* é fortemente suportado (Bremer = 10,060) através de 11 sinapomorfias não ambíguas, três delas exclusivas e oito homoplásticas em outros níveis do cladograma. Além disso, dois caracteres tratados como contínuos [aumento no número de radiais basais na nadadeira dorsal (ch. 14: 8-9) e a posição mais anterior do primeiro radial basal da nadadeira dorsal em relação aos espinhos neurais das vértebras (ch. 15: 15-16)] foram recuperados como derivados no gênero.

Como mencionado na proposição do gênero de *Scleronema* (Eigenmann, 1917) e trabalhos posteriores com o grupo (Eigenmann, 1918; Tchernavin, 1944; de Pinna 1989a, 1998b; Arratia, 1990a; Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2013), a aba de pele na margem posterior do opérculo é uma das características externas marcantes para o reconhecimento do gênero dentre outros tricomictérídeos (ch 40: 1; exclusivo). Outros dois caracteres exclusivos de *Scleronema* recuperados no presente trabalho (ch. 99: 1 e ch. 100: 1) foram, primeiramente, propostos por Wosiacki (2002): autopalatino articulando-se com o vômer ventralmente, deixando suas margens mediais próximas entre si; autopalatino com um processo dorsal com formato de arco em direção ao etmoide lateral.

Arratia (1990a) e de Pinna (1998b) citaram dois caracteres, supostamente, derivados em *Scleronema* não corroborados nesta análise pele do lábio superior sem papilas

epidérmicas e presença de três vértebras abdominais. A presença das papilas epidérmicas no lábio superior foi confirmada em, pelo menos, todos tricomicterines analisados e parte dos indivíduos das espécies de *Scleronema*, mostrando-se um caráter com variação intraespecífica e não apomórfico para o gênero. Além disso, estas estruturas podem estar quase imperceptíveis nos espécimes analisados e apenas uma análise mais refinada (como microscopia eletrônica de varredura) poderia confirmar sua presença ou ausência com maior confiabilidade. Na presente análise, a redução no número de vértebras abdominais (ch. 8: 3) é uma sinapomorfia em um nível maior de generalidade: clado *Scleronema*+TSVSG. Ademais, apesar da maioria dos espécimes de *Scleronema* apresentarem três vértebras abdominais, o valor varia entre 2-3 em *Scleronema minutum* e 3-4 em *Scleronema* sp. 3.

Dentre as sinapomorfias não exclusivas do gênero *Scleronema*, destacam-se as compartilhadas com, pelo menos, um dos sarcoglanidíneos e melhor interpretadas como convergências na análise de evidência total: aba de pele ao longo da base do barbilhão maxilar (ch. 29: 1) e margem dorsal do quadrado com uma concavidade acomodando a cartilagem de união com o metapterigoide (ch. 111: 1) presente em *Sarcoglanis simplex*; superfície dorsal do pedúnculo caudal com uma membrana lembrando uma nadadeira adiposa (ch. 44: 1) presente em *Sarcoglanis simplex* e *Copionodon pecten*; margem ventral do opérculo reto formando uma aba conspícua (ch. 121: 1) presente em *Sarcoglanis simplex* e *Listrura depinnai*; maxilar distintamente maior que a área do pré-maxilar sem contar seu processo lateral (ch. 85: 1) presente em *Sarcoglanis simplex* e *Stenolicmus ix*.

As espécies do gênero *Scleronema* e da subfamília Sarcoglanidinae são arenícolas (psamófilas) e parte dessas modificações (como as abas de pele na região basal do maxilar e na margem posterior do opérculo), possivelmente, estão relacionadas ao seu hábito de vida neste tipo de ambiente. As espécies de *Scleronema* ainda apresentam padrão de coloração críptico na areia, assim como os demais sarcoglanidíneos que não são translúcidos. Além disso, outras modificações observadas nas estruturas ósseas na região anterior do neurocrânio e do aparato bucal nas espécies de *Scleronema* (maxilar alongado, autopalatino articulando-se ventralmente ao vômer) podem estar relacionadas com seu comportamento de forrageio. A “varredura” da areia observada em *Scleronema* sp. 5 com o

auxílio de movimentos bruscos do focinho com certeza exige uma forte estruturação e resistência dessa região da cabeça.

Assim como mencionado em trabalhos anteriores (*i.e.* Costa & Bockmann, 1993; de Pinna, 1998b; Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2015), a afinidade entre o gênero *Scleronema* e os membros de TSVSG foi corroborada (Figuras 47 e 48). Na análise de evidência total, a relação de grupo irmão entre *Scleronema* e o clado TSVSG foi suportada (Bremer = 3,395) através de cinco caracteres discretos inequívocos: inserção da nadadeira pélvica tangencial, deixando um espaço grande entre suas bases (ch. 49: 0); forame do nervo vago tubular, originando-se na região posterior do exoccipital, próximo à base da cápsula de Weber (ch. 72: 1); margem lateral do pré-maxilar pontiaguda (ch. 77: 1; exclusivo), processo proximal na margem anterior do ceratobranquial 4 (ch. 155: 1) e o ramo nasal do canal supraorbital do sistema látero-sensorial ausente (ch. 180: 1; exclusivo). Somando-se a estes, diversas transformações nos caracteres tratados como contínuos contribuem para esta relação, a seguir: redução no número de dentes no pré-maxilar (ch. 1: 25-26), redução no número de raios branquiostégios (ch. 2: 6), redução no número de odontódeos no opérculo (ch. 5: 12) e interopérculo (ch. 6: 15-16), redução no número de vértebras livres (ch. 7: 35) e abdominais (ch. 8: 3), redução no número de costelas (ch. 11: 10-11), redução no número de raios inseridos na placa ventral da nadadeira caudal (ch. 21: 6) e redução no número raios procorrentes ventrais (ch. 22: 9). Ademais, a posição mais anterior do primeiro arco hemal (ch. 9: 4) e do espinho hemal (ch. 10: 9-12), assim como do primeiro basal radial da nadadeira anal em relação as vértebras (ch. 18: 20) também contribuem para a relação *Scleronema*+TSVSG.

A hipótese de relação de afinidade entre *Scleronema* e os membros do clado TSVSG foi, primeiramente, proposta por Wosiacki (2002) com base em nove caracteres derivados. Dentre estes, cinco foram avaliados no presente trabalho e dois não corroborados: “extremidade do último espinho hemal lanceolado” e “porção anterior do canal infraorbital que contorna as narinas lateralmente (poros i1 e i3) ausentes”. A extremidade do último espinho hemal nas espécies de *Scleronema* avaliadas não é pontiaguda (Figuras 43 e 44) como em alguns membros do clado TSVSG (Figura 45) e a ausência da porção anterior do canal infraorbital tem uma distribuição ampla e homoplástica nas espécies de *Trichomycterus* e *Ituglanis*.

A análise filogenética centrada em Stegophilinae realizada por DoNascimento (2013) incluiu uma espécie de *Scleronema* e também recuperou a relação *Scleronema*+TSVSG. Quatro sinapomorfias inequívocas são citadas pelo autor sustentando essa relação, duas tratando de variações quantitativas – “12 ou menos odontódeos no interopérculo” e “primeiro espinho hemal formando-se anteriormente a 12<sup>a</sup> vértebra” – recuperadas na presente análise e outras duas não avaliadas. É importante salientar que estes dois trabalhos referidos (Wosiacki, 2002; DoNascimento, 2013) incluíram o gênero *Scleronema* e outros tricomictérines em um contexto abrangente dentro de Trichomycteridae e basearam-se em um grande número de caracteres, 205 e 520 respectivamente. Da mesma forma, estes resultados discordam do exposto por Datovo & Bockmann (2010) com base em um grupo de caracteres não avaliados no presente trabalho (musculatura cefálica) onde a subfamília Trichomycterinae (incluindo *Scleronema*) é recuperada como monofilética.

## 2. Relações e variação morfológica entre as espécies do gênero *Scleronema*

Nas análises realizadas foram encontrados dois clados irmãos compondo o gênero *Scleronema* com forte suporte (Figuras 47, 48 e 50): o grupo *Scleronema operculatum* (clado A; Bremer = 14,166) e o grupo *Scleronema minutum* (clado B; Bremer = 5,990). O primeiro deles é composto por duas espécies, *Scleronema operculatum* e *Scleronema* sp. 5, e o grupo *Scleronema minutum* compreende oito espécies, a saber: *Scleronema angustirostre*, *Scleronema minutum*, *Scleronema* sp. 1, *Scleronema* sp. 2, *Scleronema* sp. 3, *Scleronema* sp. 4, *Scleronema* sp. 6 e *Scleronema* sp. 7.

Os grupos *Scleronema operculatum* e *Scleronema minutum* são facilmente diagnosticáveis, porém as espécies de cada grupo apresentam uma morfologia similar, especialmente no caso do grupo *Scleronema minutum*. As diferenças mais marcantes entre os dois grupos estão relacionadas principalmente aos caracteres que definem o gênero. A aba de pele na região basal do barbilhão maxilar está situada mais anteriormente, é maior e mais grossa e com margem distal reta no grupo *Scleronema operculatum* versus situada mais posteriormente, menor, mais fina e com margem distal arredondada no grupo *Scleronema minutum*. A aba de pele na margem posterior do opérculo é fina e pontiaguda

no grupo *Scleronema operculatum* enquanto que no grupo *Scleronema minutum* é grossa e arredondada (Figura 6). O tamanho e o formato do maxilar também são distintos entre as espécies dos dois grupos, sendo mais alongado e afilado distalmente no grupo *Scleronema operculatum* (Figura 8) que no grupo *Scleronema minutum* (Figura 10). Para finalizar, no grupo *Scleronema operculatum* a nadadeira caudal é hialina com uma barra distal preta e demais nadadeiras totalmente hialinas *versus* nadadeiras uniformemente pigmentadas de marrom no grupo *Scleronema minutum* (Figura 6).

Em relação à morfometria, as espécies do grupo *Scleronema operculatum* atingem maiores tamanhos máximos (até 118,7 e 72,8 mm CP em *Scleronema* sp. 5 e *Scleronema operculatum*, respectivamente) comparado ao grupo *Scleronema minutum* (não ultrapassando 53,9 mm CP). Analisando a morfometria em conjunto, as espécies do grupo *Scleronema minutum* agrupam-se separadamente de *Scleronema operculatum* com *Scleronema* sp. 5 cobrindo, praticamente, toda a variação morfológica do gênero (Figura 76). Apesar de *Scleronema* sp. 5 apresentar a maior variação morfométrica dentre as espécies do gênero, a maioria de seus indivíduos se agrupam com *Scleronema operculatum*.

*Scleronema operculatum* e *Scleronema* sp. 5 são facilmente distinguíveis entre si através do padrão de manchas pretas circulares da superfície lateral do corpo. Na primeira espécie, o número de manchas circulares é maior (10-14) e de mesmo tamanho ou menores que a área opercular (Figuras 56 e 57) – visível inclusive no desenho do holótipo publicado em Eigenmann (1918) (Figura 1) – enquanto que em *Scleronema* sp. 5 as manchas são, nitidamente, maiores que a área opercular e estão em menor número (6-9) (Figura 58, 59 e 60). As espécies do grupo *Scleronema minutum*, no entanto, apresentam uma menor variação morfológica entre si do que aquelas com as espécies do grupo *Scleronema operculatum*. Esta menor diversificação contribui, aparentemente, no baixo suporte de Bremer (<1) nas relações internas entre suas espécies na análise de evidência total, com exceção apenas do clado *Scleronema* sp. 3 + (*S. angustirostre* + *S. minutum*) com suporte de Bremer = 1,953. No entanto, esta relação foi sustentada somente através de dados moleculares e nenhuma sinapomorfia morfológica é compartilhada entre estas três espécies.

O sistema látero-sensorial, apesar de apresentar variação intraespecífica em algumas espécies de *Scleronema*, apresenta padrões bem fixados em outras sendo úteis para diagnosticá-las baseando-se em grandes amostras (Tabela 4). Nas espécies do grupo

*Scleronema operculatum*, a presença do ramo nasal do canal supraorbital é variável enquanto que, nas espécies do grupo *Scleronema minutum* este ramo é sempre ausente. A variação na presença-ausência do ramo nasal em *Scleronema operculatum* apresenta uma proporção próxima de 1:1, mas indivíduos com o ramo ausente em *Scleronema* sp. 5 são raros. Para os demais ramos e poros do sistema látero-sensorial, *Scleronema operculatum* e *Scleronema* sp. 5 apresentam, usualmente, o padrão s3, s6, i10, i11, po1, po2 e linha lateral composta por 2 poros.

As espécies do grupo *Scleronema minutum* apresentam uma redução gradual no número de poros, ramos e canais do sistema látero-sensorial. *Scleronema* sp. 3 apresenta o maior nível de redução do sistema látero-sensorial (ausência completa do canal supraorbital e dos poros i10 do ramo posterior do canal infraorbital), seguido de *Scleronema* sp. 2 (ausência completa do canal supraorbital) e *Scleronema* sp. 1 (ausência dos poros s3 do canal supraorbital). *Scleronema* sp. 6 tem a presença dos poros s3 e s6 extremamente variável e, normalmente, apresenta poros extras nos canais infraorbital e pós-ótico em adição aos usuais. As demais espécies do grupo, *S. angustirostre*, *S. minutum*, *Scleronema* sp. 4 e *Scleronema* sp. 7, apresentam, quase invariavelmente, o padrão s3, s6, i10, i11, po1, po2 e linha lateral composta por 2 poros.

Não foram encontrados caracteres morfológicos para diagnosticar *Scleronema angustirostre* e *S. minutum* e dúvidas quanto a sua sinonímia relatadas em trabalhos anteriores ainda permanecem. Tchernavin (1944) baseado na análise do material tipo das espécies depositado no BMNH sugeriu sua sinonimização mesmo relatando algumas diferenças na posição da nadadeira dorsal, comprimento da cabeça e do barbilhão nasal. Casciotta & Almirón (1996) refutaram o valor diagnóstico dos caracteres citados por Tchernavin (1944) e, seguindo o princípio da prioridade, identificaram o material coletado na Argentina (bacia do rio Uruguai) como *Scleronema minutum* sem mencionar qualquer caráter.

Somando-se a isso, o clado contendo as duas espécies apresenta um baixíssimo valor de suporte de Bremer (0,004) na análise de evidência total. Se considerarmos esta sinonímia, conseqüentemente, temos que considerar que *Scleronema minutum* possui duas linhagens distintas, uma ocorrendo no sistema da laguna dos Patos e outra na drenagem do rio Uruguai (incluindo os rios Ibicuí, Negro e Queguay).

Além das espécies nominais e as outras seis propostas e descritas no presente trabalho, uma espécie nova, *Scleronema* sp. 7, foi reconhecida através das análises moleculares (Figuras 49 e 50) ocorrendo estritamente em um arroio das cabeceiras do rio Camaquã, sistema da laguna dos Patos. Até o momento, tem-se apenas uma avaliação do sistema látero-sensorial de alguns de seus indivíduos, os quais apresentaram, usualmente, o padrão de poros s3, s6, i10, i11, po1, po2, linha lateral = 2 poros (Tabela 4). Ademais, devido à escassez de material, as espécies aqui tentativamente identificadas como *Scleronema angustirostre* (Figura 51; rios Paraguai e baixo Paraná) não puderam ser diafanizadas ou analisadas geneticamente. Através da análise realizada, percebeu-se uma grande semelhança dos indivíduos do baixo Paraná com *Scleronema angustirostre* e *S. minutum* (coloração, sistema látero-sensorial, contagens de raios e morfometria), mas em relação aos indivíduos do rio Paraguai notou-se a coloração e a morfometria levemente distintas (Figuras 74, 75 e 77).

### 3. Padrão de distribuição das espécies de *Scleronema*

O gênero *Scleronema* distribui-se na bacia do rio da Prata – incluindo o rio Paraguai (Paraguai), baixo rio Paraná (Argentina) e baixo rio Uruguai (Argentina, Brasil e Uruguai), sistema da laguna dos Patos (Brasil e Uruguai) e pequenas drenagens costeiras na costa sudeste do Uruguai (Figuras 51, 52 e 53). Segundo Abell *et al.* (2008), essa área cobre as seguintes ecoregiões para peixes de água doce: baixo rio Paraná, baixo rio Uruguai, Laguna dos Patos e rio Paraguai. É explícito que o gênero possui sua maior diversidade na região compreendida pelo baixo rio Uruguai (seis espécies), seguido do sistema da laguna dos Patos (quatro espécies). Para as bacias do baixo rio Paraná e rio Paraguai poucos registros do gênero são conhecidos e apenas uma espécie, aqui tentativamente identificada como *Scleronema angustirostre*, foi registrada (Figura 53).

É interessante notar que as duas espécies do grupo *Scleronema operculatum* são alopátricas entre si, porém sempre simpátricas com alguma espécie do grupo *Scleronema minutum* (Figura 51). *Scleronema operculatum* tem distribuição restrita à bacia do rio Ibicuí ocorrendo em sintopia com *S. angustirostre* e *Scleronema* sp. 4. *Scleronema* sp. 5 distribui-

se no sistema da laguna dos Patos e rio Uruguai ocorrendo em sintopia com *S. minutum* e *S. angustirostre*, respectivamente, de acordo com a drenagem.

Embora ocorram em alguns casos nas mesmas bacias hidrográficas, não são encontrados casos de sintopia entre as espécies dentro do grupo *Scleronema minutum* (talvez uma exceção comentada abaixo) e essas disparidades na distribuição são por vezes muito tênues (Figura 53). Na bacia do rio Ibicuí, por exemplo, *Scleronema angustirostre* está restrita a algumas de suas cabeceiras sendo encontrada em ambientes com fundo mais pedregoso enquanto que *Scleronema* sp. 4 ocorre usualmente na porção média da bacia sendo coletada junto a areia muito fina. Em um afluente do rio Ibicuí, o rio Ibirapuitã, ainda ocorre outra espécie do grupo, *Scleronema* sp. 2, endêmica e única nesta sub-bacia. Este padrão de endemismo e exclusividade em afluentes de grande porte do rio Uruguai também foi comprovado para as espécies *Scleronema* sp. 1 (rio Ijuí) e *Scleronema* sp. 3 (rio Quaraí). Este padrão de distribuição de espécies em “escada” ou endêmicas de afluentes do rio Uruguai é observado em outros grupos de peixes, como já descrito em diversos trabalhos (Lucena & Kullander, 1992; Bertaco & Cardoso, 2005; Lucinda *et al.*, 2006; Ghazzi, 2008; Řičan *et al.*, 2008; Carvalho & Reis, 2009; Malabarba *et al.*, 2015).

Em relação às espécies do grupo *Scleronema minutum* ocorrentes no sistema da laguna dos Patos é clara a separação Norte (*Scleronema* sp. 6) e Sul (*Scleronema minutum* e *Scleronema* sp. 7) tendo o rio Jacuí como divisor (Figura 53). Este padrão de endemismo para a região dos vales das bacias dos rios Caí, Pardo, Taquari e Sinos também é encontrada para outros grupos de peixes (ver Becker *et al.*, 2013), inclusive tricomicterídeos (Ferrer & Malabarba, 2013).

Assim como para a bacia do rio Ibicuí (drenagem do rio Uruguai), na bacia do rio Camaquã (sistema da laguna dos Patos) ocorrem duas espécies do grupo *Scleronema minutum* em simpatria com uma espécie do grupo *Scleronema operculatum* (Figura 51). Entretanto, devido à descoberta recente de *Scleronema* sp. 7 para uma área restrita da bacia (Figura 53), é necessária uma análise mais refinada para estabelecer seus limites de distribuição e possíveis casos de sintopia. Um caso semelhante para esta bacia é observado no gênero *Hisonotus*, onde *Hisonotus notopagus* é encontrada somente nas cabeceiras do rio Camaquã e coletada sintopicamente com *H. armatus* ou *H. laevior* em algumas localidades (Carvalho & Reis, 2011).

O único caso de distribuição em dois sistemas hidrográficos não conectados (sistema da laguna dos Patos e bacia do rio Uruguai) é observado em *Scleronema* sp. 5 (grupo *Scleronema operculatum*). Este padrão de distribuição é observado em *Ituglanis australis* (Datovo & de Pinna, 2014) e relatado para outras espécies de peixes, inclusive peixes-anuais do gênero *Austrolebias*, os quais possuem uma área de distribuição muito restrita (ver González-Bergonzoni *et al.* 2009; Loureiro *et al.*, 2011). Nestes trabalhos, os autores assumem que a explicação mais provável para este padrão de distribuição seriam rearranjos recentes de bacias hidrográficas propostas por Ribeiro (2006).

O registro de um espécime para a bacia costeira do rio Tubarão, Santa Catarina, Brasil (MCP 11007; Figura 51) merece uma melhor discussão. Apesar das extensas amostragens realizadas nas pequenas drenagens costeiras do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (do sistema do rio Tramandaí ao sul até o rio Itapocu ao norte) nenhum outro registro do gênero *Scleronema* foi encontrado (Malabarba & Isaia, 1992; Malabarba *et al.*, 2013; Guimarães *et al.*, 2014; Abrahão *et al.*, 2015; Bertaco *et al.*, 2016). O espécime coletado em 1982 pertence ao grupo *Scleronema minutum* e o ambiente onde foi capturado é muito semelhante ao das outras espécies do gênero, principalmente, relação ao fundo composto por areia. No entanto, uma busca por novos espécimes na localidade específica e na região do entorno se mostrou infrutífera e o registro é tratado no presente trabalho como duvidoso.

---

**Literatura citada**

- Abell, R., Thieme, M. L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Balderas, S. L., Bussing, W., Stiassny, M. L. J., Skelton, P., Allen, G. R., Unmack, P., Naseka, A., Ng, R., Sindorf, N., Robertson, J., Armijo, E., Higgins, J. Y., Heibel, T. J., Wikramanayake, E., Olson, D., López, H. L., Reis, R. E. Lundberg, J. G., Pérez, M. H. S. & Petry, R. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *Bioscience*, 58: 403-414.
- Abrahão, V. P., Claro-García, A., Souza-Shibatta, L. & Shibatta, O. A. 2015. Rapid survey of ichthyofauna from rivers and streams of coastal hydrographic regions of Santa Catarina state, Brazil. *Check List*, 11: 1-13.
- Adriaens, D., Baskin, J. N. & Coppens, H. 2010. Evolutionary morphology of trichomycterid catfishes: about hanging on and digging in. Pp. 337-362. Em: Nelson, J. S., H. P. Schultze & M. V. H. Wilson (Eds.). *Origin and Phylogenetic Interrelationships of Teleosts*. Munchen, Verlag Dr. Friedrich Pfeil.
- Arratia, G. & Schultze, H. 1990. Urohyal: Development and Homology within Osteichthyans. *Journal of Morphology*, 203: 247-282.
- Arratia, G. & A. Chang. 1975. Osteocráneo de *Nematogenys inermis* Guichenot 1848 y consideraciones acerca de la primitividad del género (Peces Siluriformes, Trichomycteridae). *Museu Nacional de Historia Natural, Publicación Ocasional*, 19: 3-7.
- Arratia, G. & L. Huaquín. 1995. Morphology of the lateral line system and of the skin of diplomystids and certain primitive loricarioid catfishes and systematic and ecological considerations. *Bonner Zoologische Monographien*, 36: 1-110.
- Arratia, G. 1983. The Caudal Skeleton of Ostariophysan Fishes (Teleostei): Intraspecific Variation in Trichomycteridae (Siluriformes). *Journal of Morphology*, 177: 213-229.

- Arratia, G. 1990a. The South American Trichomycterinae (Teleostei: Siluriformes), a problematic group. Pp. 395-403. Em: Petersand, G. & Hutterer (Eds), R. International Symposium on Vertebrate Biogeography and Systematics in the Tropics. Alexander Koenig Zoological Research Institute and Zoological Museum, Bonn.
- Arratia, G. 1990b. Development and diversity of the suspensorium of trichomycterids and comparison with Loricarioids (Teleostei: Siluriformes). *Journal of Morphology*, 205: 193-218.
- Arratia, G. 1998. *Silvinichthys*, a new genus of trichomycterid catfishes from the Argentinian Andes, with redescription of *Trichomycterus nigricans*. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 9: 347-370.
- Baskin, J. N. 1973. Structure and relationships of the Trichomycteridae. Tese de doutorado não publicada, City University of New York, New York. 389p.
- Becker, F. G., De Fries, L. C. C., Ferrer, J., Bertaco, V. A., Luz-Agostinho, K. D. G, Silva, J. F. P., Cardoso, A. R., Lucena, Z. M. S. & Lucena, C. A. S. 2013. Fishes of the Taquari-Antas river basin (Patos Lagoon basin), southern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 73: 79-90.
- Bertaco, V. A. & A. R. Cardoso 2005. A new species of *Microglanis* (Siluriformes: Pseudopimelodidae) from the Rio Uruguay drainage, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 3: 61-67.
- Bertaco, V. A. & Azevedo, M. A. 2013. Fishes from rio Ibirapuitã basin, Environmental Protection Area of Ibirapuitã, Pampa Biome. *Check List*, 95: 966-972.
- Bertaco, V. A., Ferrer, J., Carvalho, F. R. & Malabarba, L. R. 2016. Inventory of the freshwater fishes from a densely collected area in South America — a case study of the current knowledge of Neotropical fish diversity. *Zootaxa*, 4138: 401-440.
- Bichuette, M. E., de Pinna, M. C. C. & Trajano, E. 2008. A new species of *Glaphyropoma*: the first subterranean copionodontine catfish and the first occurrence of opercular odontodes in the subfamily (Siluriformes: Trichomycteridae). *Neotropical Ichthyology*, 6: 301-306.

- Bockmann, F. A. & Sazima, I. 2004. *Trichomycterus maracaya*, a new catfish from the upper rio Paraná, southeastern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae), with notes on the *T. brasiliensis* species-complex. *Neotropical Ichthyology*, 2: 61-74.
- Bockmann, F. A., Casatti, L. & de Pinna, M. C. C. 2004. A new species of trichomycterid catfish from the Rio Paranapanema basin, southeastern Brazil (Teleostei: Siluriformes), with comments on the phylogeny of the family. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 15, 225-242.
- Boulenger, G. A. 1891. An account of the siluroid fishes obtained by Dr. H. von Ihering and Herr Sebastian Wolff in the Province Rio Grande do Sul, Brazil. *Proceedings of the Zoological Society of London 1891 (pt 2)*: 231-235.
- Bremer, K. 1994. Branch support and tree stability. *Cladistics*, 10: 295-304.
- Britski, H. A. & H. Ortega. 1983. *Trichogenes longipinnis*, novo gênero e espécie de Trichomycterinae do sudeste do Brasil (Pisces, Siluriformes). *Revista Brasileira de Zoologia*, 1: 211-216.
- Buckup, P. A., Menezes, N. A. & Ghazzi, M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro, Museu Nacional. 195p.
- Carvalho, F. R., Malabarba, L. R., Lenz, A. J., Fukakusa, C. K., Guimarães, T. F. R., Sanabria J. A. & A. C. de Moraes. 2012. Ictiofauna da Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sul do Brasil: composição e diversidade. *Biociência* 10: 26-47.
- Carvalho, T. P. & R. E. Reis. 2011. Taxonomic review of *Hisonotus* Eigenmann & Eigenmann (Siluriformes: Loricariidae: Hypoptopomatinae) from the laguna dos Patos system, southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 9: 1-48.
- Carvalho, T. P. & Reis, R. E. 2009. Four new species of *Hisonotus* (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Uruguay, southeastern South America, with a review of the genus in the rio Uruguay basin. *Zootaxa*, 2112: 1-40.
- Claeson, K. M., Hagadorn, J. W., Luckenbill K., & J. G. Lundberg. 2008. Anatomy of the very tiny: first description of the head skeleton of the rare South American catfish

- Sarcoglanis simplex* (Siluriformes: Trichomycteridae). *Palaeontologia Electronica*, 11: 1-11.
- Costa, W. J. E. M. & F. A. Bockmann. 1993. Un nouveau genre néotropical de la famille des Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei). *Revue Française d'Aquariologie et Herpétologie*, 20: 43-46.
- Costa, W. J. E. M. & F. A. Bockmann. 1994. A new genus and species of Sarcoglanidinae (Siluriformes: Trichomycteridae) from southeastern Brazil, with a re-examination of subfamilial phylogeny. *Journal of Natural History*, 28: 715-730.
- Costa, W. J. E. M. 1992. Description de huit nouvelles espèces du genre *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae), du Brésil oriental. *Revue Française d'Aquariologie et Herpétologie*, 18:101-110.
- Costa, W. J. E. M. 1994. A new genus and species of Sarcoglanidinae (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Araguaia basin, central Brazil, with notes on subfamilial phylogeny. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 5: 207-216.
- Dahl, G. 1960. Nematognathous fishes collected during the Macarena Expedition 1959 (Part I.). *Novedades Colombianas*, 1: 302-317
- Datovo, A. & Bockmann, F. A. 2010. Dorsolateral head muscles of the catfish families Nematogenyidae and Trichomycteridae (Siluriformes: Loricarioidei): comparative anatomy and phylogenetic analysis. *Neotropical Ichthyology*, 8: 193-246.
- Datovo, A. & de Pinna. M. C. C. 2014. A new species of *Ituglanis* representing the southernmost record of the genus, with comments on phylogenetic relationships (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteridae). *Journal of Fish Biology*, 84, 314-327
- Datovo, A., Carvalho, M. & Ferrer, J. 2012. A new species of the catfish genus *Trichomycterus* from the La Plata River basin, southern Brazil, with comments on its putative phylogenetic position (Siluriformes: Trichomycteridae). *Zootaxa*, 3327: 33-44.
- Devincenzi, G. J. & G. W. Teague. 1942. Ictiofauna del Río Uruguay Medio. *Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo*, serie 2, 4: 1-100.

- Diogo, R., Chardon, M. & P. Vandewalle. 2006. On the osteology and myology of the cephalic region and pectoral girdle of *Nematogenys inermis* (Guichenot, 1848), with comments on the autapomorphies and phylogenetic relationships of the Nematogenyidae (Teleostei: Siluriformes). *Belgian Journal of Zoology*, 136: 15-24.
- DoNascimento, C. 2015. Morphological Evidence for the Monophyly of the Subfamily of Parasitic Catfishes Stegophilinae (Siluriformes, Trichomycteridae) and Phylogenetic Diagnoses of Its Genera. *Copeia*, 103, 933-960.
- DoNascimento, C. L. 2013. Sistemática y Relaciones Filogenéticas de la Subfamilia de Bagres Parasíticos Stegophilinae (Siluriformes: Trichomycteridae). Tese de doutorado não publicada, Universidad Central de Venezuela, Caracas, 341p.
- Doyle, J. J. & Doyle, J. L. 1987. A rapid isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*: 9: 11-15.
- Drummond, A. J., Suchard, M. A., Xie, D. & Rambaut, A. 2012. Bayesian phylogenetics with BEAUti and the BEAST 1.7. *Molecular Biology and Evolution*, 29: 1969-1973.
- Dutra, G. M., Wosiacki, W. B. & M. C. C. de Pinna. 2012. *Trichomycterus anhangá*, a new species of miniature catfish related to *T. hasemani* and *T. johnsoni* (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Amazon basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 10: 225-231.
- Eigenmann, C. H. 1917. Descriptions of sixteen new species of Pygidiidae. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 56: 690-703.
- Eigenmann, C. H. 1918. The Pygidiidae, a family of South American catfishes. *Memoirs of the Carnegie Museum*, 7: 259-398.
- Eigenmann, C. H. 1927. The freshwater fishes of Chile. *Mem. Nat. Acad. Sci.*, Washington, 22: 1-63
- Eschmeyer, W. N. & Fong, J. D. 2016. Species of Fishes by family Trichomycteridae. Versão on-line acessada em 1 de agosto de 2016. Disponível em: <http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>

- Fernández, L. & Schaefer, S. A. 2005. New *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) from an offshore island of Colombia. *Copeia*, 2005: 68-76.
- Fernández, L., & Schaefer, S. A. 2009. Relationships among the Neotropical Candirus (Trichomycteridae, Siluriformes) and the evolution of parasitism based on analysis of mitochondrial and nuclear gene sequences. *Molecular phylogenetics and evolution*, 52, 416-423.
- Ferraris, C. J. 2007. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, 1418:1-628.
- Ferrer, J. & Malabarba, L. R. 2011. A new *Trichomycterus* lacking pelvic fins and pelvic girdle with a very restricted range in southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). *Zootaxa*, 2912: 59-67.
- Ferrer, J. & Malabarba, L. R. 2013. Taxonomic review of the genus *Trichomycterus* Valenciennes (Siluriformes: Trichomycteridae) from the laguna dos Patos system, Southern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 11: 217-246.
- Ferrer, J., Donin, L. M. & Malabarba, L. R. 2015. A new species of *Ituglanis* Costa & Bockmann, 1993 (Siluriformes: Trichomycteridae) endemic to the Tramandaí-Mampituba ecoregion, southern Brazil. *Zootaxa*, 4020, 375-389.
- Ferrer, J., J. M., Wingert & L. R., Malabarba. 2014. Description of a new species and phylogenetic analysis of the subtribe Cynopoecilina, including continuous characters without discretization (Cyprinodontiformes: Rivulidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 172: 846-866.
- Ghazzi, M. S. 2008. Nove espécies do gênero *Rineloricaria* (Siluriformes, Loricariidae) do rio Uruguai, do sul do Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98: 100-122.
- Goloboff, P. A., Farris, J. & Nixon, K. 2003. TNT: Tree Analysis Using New Technology. Version 1.1: Disponível em: <http://www.zmuc.dk/public/phylogeny>.
- Goloboff, P. A., Farris, J. S. & Nixon, K. C. 2008. TNT, a free program for phylogenetic analyses. *Cladistics*, 24: 774-786.

- Goloboff, P. A., Mattoni, C. I. & Quinteros, A. S. 2006. Continuous characters analyzed as such. *Cladistics* 22: 1-13.
- González-Bergonzoni, I., M. Loureiro & S. Oviedo. 2009. A new species of *Gymnogeophagus* from the río Negro and río Tacuarí basins, Uruguay (Teleostei: Perciformes). *Neotropical Ichthyology*, 7: 19-24.
- Gosline, W. A. 1945. Catálogo dos nematognatos de água-doce da América do Sul e Central. *Boletim do Museu Nacional Rio de Janeiro Zoologia*, 33: 1-138.
- Guimarães, T. F. R., Hartz, S. M. & Becker, F. G. 2014. Lake connectivity and fish species richness in southern Brazilian coastal lakes. *Hydrobiologia*, 740: 207-217.
- Hardman, M. 2004. The phylogenetic relationships among *Noturus* catfishes (Siluriformes: Ictaluridae) as inferred from mitochondrial gene cytochrome *b* and nuclear recombination activating gene 2. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30: 395-408.
- Haseman, J. D. & Eigenmann, C. H. 1911. A brief report upon the expedition of the Carnegie Museum to Central South America, together with a list of localities at which Mr. Haseman collected. *Annals of the Carnegie Museum*, 7: 287-314.
- Hennig, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. Urbana, University of Illinois Press, 263p.
- Huelsenbeck, J. P. & Ronquist, F. 2001. MRBAYES: Bayesian inference of phylogenetic trees. *Bioinformatics*: 17: 754-755.
- Ihering, H. V. 1898. Os peixes de água doce do Rio Grande do Sul. Em: *Anuario do estado do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre. Pp. 161-190.
- Lima, S. M. Q., Vasconcellos, A. V., Berbel-Filho, W. M., Lazoski, C., Russo, C. A. M., Sazima I. & A. M., Solé-cava. Effects of Pleistocene climatic and geomorphological changes on the population structure of the restricted-range catfish *Trichogenes longipinnis* (Siluriformes: Trichomycteridae). *Systematics and Biodiversity*, 14: 155-170.

- Litz, T. O. & Koerber, S. 2014. Check List of the Freshwater Fishes of Uruguay (CLOFF-UY). *Ichthyological Contributions of PecesCriollos*, 28: 1-40.
- Loureiro, M., A. Duarte & M. Zarucki. 2011. A new species of *Austrolebias* Costa (Cyprinodontiformes: Rivulidae) from northeastern Uruguay, with comments on distribution patterns. *Neotropical Ichthyology*, 9: 335-342.
- Lucena, C. A. S. & Kullander, S. O. 1992. The *Crenicichla* (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguay River drainage in Brazil. *Ichthyological Explorations Freshwaters*, 3: 97-160.
- Lucinda, P. H. F., T. Litz & R. Recuero. 2006. *Cnesterodon holopteros* (Cyprinodontiformes: Poeciliidae: Poeciliinae), a new species from the Republic of Uruguay. *Zootaxa*, 1350: 21-31.
- Malabarba, L. R. & Isaia, E. A. 1992. The fresh water fish fauna of the rio Tramandaí drainage, Rio Grande do Sul, Brazil, with a discussion of its historical origin. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia* 5: 197-223.
- Malabarba, L. R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Séries Zoológicas*, 2: 107-179.
- Malabarba, L. R., Carvalho Neto, P., Bertaco, V., Carvalho, T. P., Ferrer dos Santos, J. & Artioli, L. G. S. 2013. *Guia de Identificação dos Peixes da Bacia do Rio Tramandaí*. Via Sapiens, Porto Alegre, 140p.
- Malabarba, L. R., M. C. Malabarba & R. E. Reis. 2015. Descriptions of five new species of the Neotropical cichlid genus *Gymnogeophagus* Miranda Ribeiro, 1918 (Teleostei: Cichliformes) from the rio Uruguay drainage. *Neotropical Ichthyology*, 13: 637-662.
- Mattos, J. L. O., Costa W. J. E. M. & Gama, C. de S. 2008. A new miniature species of *Ammoglanis* (Siluriformes: Trichomycteridae) from the Brazilian Amazon. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 19: 161-166.

- Menezes, N. A., Buckup, P. A. Figueiredo, J. L. & Moura, R. L. (eds.). 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia, 159p.
- Miranda-Chumacero, G., Álvarez, G., Luna, V., Wallace, R. B., & Painter, L. 2015. First observations on annual massive upstream migration of juvenile catfish *Trichomycterus* in an Amazonian River. *Environmental Biology of Fishes*, 1-14.
- Morris, P. J., Yager, H. M. & Sabaj Pérez, M. H. 2006. ACSTImagebase: A digital archive of catfish images compiled by participants in the All Catfish Species Inventory. Disponível em: <http://acsi.acnatsci.org/base>.
- Myers, G. S. & Weitzman, S. H. 1966. Two remarkable new trichomycterid catfishes from the Amazon basin in Brazil and Colombia. *Journal of Zoology, London*, 149: 277-287.
- Myers, G. S. 1944. Two extraordinary new blind nematognath fishes from the Rio Negro, representing a new subfamily of Pygidiidae, with a rearrangement of the genera of the family, and illustrations of some previously described genera and species from Venezuela and Brazil. *Proceedings of the California Academy of Sciences, Series 4*, 23: 591-602.
- Nion, H., Ríos, C. & Meneses, P. 2002. Peces del Uruguay. Lista sistemática y nombres communes. Dinara – Infopesca, Montevideo. v+105p.
- Nixon, K. C. 2002. Winclada version 1.00.08. Ithaca, New York. Disponível em <http://www.cladistics.com>.
- Olazarri, J., Mones, A., Ximénez, A. & Philippi, M. E. 1970. Lista de los ejemplares-tipo depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, Uruguay. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 10: 1-12.
- de Pinna, M. C. C. & Britski, H. A. 1991. *Megalocentor*, a new genus of parasitic catfish from the Amazon basin: the sister-group of *Apomatoceros* (Trichomycteridae: Stegophilinae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 2: 113-128.

- de Pinna, M. C. C. & Keith, P. 2003. A new species of the catfish genus *Ituglanis* from French Guyana (Osteichthyes: Siluriformes: Trichomycteridae). Proceedings of the Biological Society of Washington, 116: 873-882.
- de Pinna, M. C. C. & Starnes, W. C. 1990. A new genus of Sarcoglanidinae from the Rio Mamore, Amazon basin, with comments on subfamilial phylogeny (Teleostei, Trichomycteridae). Journal of Zoology, London, 222(1): 75-88.
- de Pinna, M. C. C. & Winemiller, K. O.. 2000. A new species of *Ammoglanis* (Siluriformes: Trichomycteridae) from Venezuela. Ichthyological Exploration of Freshwaters, 11(3): 255-264.
- de Pinna, M. C. C. & Wosiacki, W. B. 2003. Family Trichomycteridae (Pencil or parasitic catfishes). Pp. 270-290. Em: Reis R. E., S. O. Kullander & C. J. Ferraris Jr. (Org). Check List of the Freshwater Fishes of South America. Porto Alegre, Edipucrs.
- de Pinna, M. C. C. 1988. A new genus of trichomycterid catfish (Siluroidei, Glanapteryginae), with comments on its phylogenetic relationships. Revue suisse de Zoologie, 95: 113-128.
- de Pinna, M. C. C. 1989a. A new sarcoglanidine catfish, phylogeny of its subfamily, and an appraisal of the phyletic status of the Trichomycterinae (Teleostei, Trichomycteridae). American Museum Novitates, 2950: 1-25.
- de Pinna, M. C. C. 1989b. Redescription of *Glanapteryx anguilla*, with notes on the phylogeny of Glanapteryginae (Siluriformes, Trichomycteridae). Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 141: 361-374.
- de Pinna, M. C. C. 1992. A new subfamily of Trichomycteridae (Teleostei, Siluriformes), lower loricarioid relationships and a discussion on the impact of additional taxa for phylogenetic analysis. Zoological Journal of the Linnean Society, 106: 175-229.
- de Pinna, M. C. C. 1998a. A new species of the catfish genus *Glanapteryx* (Siluriformes: Trichomycteridae). Proceedings of the Biological Society of Washington, 111: 35-42.
- de Pinna, M. C. C. 1998b. Phylogenetic relationships of Neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. Pp. 279-

330. Em: Malabarba, L. R., R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. Lucena, & C. A. S. Lucena, (Eds.). *Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes*. Porto Alegre, Edipucrs.
- de Pinna, M. C. C. 2016. The dawn of phylogenetic research on Neotropical fishes: a commentary and introduction to Baskin (1973), with an overview of past progress on trichomycterid phylogenetics. *Neotropical Ichthyology*, 14: 385-396.
- Rambaut, A., Suchard, M. A., Xie, D. & A. J., Drummond. 2014. Tracer v1.6. Disponível em <http://beast.bio.ed.ac.uk/Tracer>.
- Reis, R. E., Kullander, S. O. & Ferraris Jr., C. J. (Org). *Check List of the Freshwater Fishes of South America*. Porto Alegre, Edipucrs, 729p.
- Ribeiro, A. C. 2006. Tectonic history and the biogeography of the freshwater fishes from the coastal drainages of eastern Brazil: an example of faunal evolution associated with a divergent continental margin. *Neotropical Ichthyology*, 4, 225-246.
- Říčan, O. & Kullander, S. O. 2008. The *Australoheros* (Teleostei: Cichlidae) species of the Uruguay and Paraná River drainages. *Zootaxa*, 1724: 1-51.
- Schaefer, S. A. & Aquino, A. E. 2000. Postotic laterosensory canal and pterotic branch homology in catfishes. *Journal of Morphology*, 246: 212-227.
- Schaefer, S. A. & L. Fernández. 2009. Redescription of the pez graso, *Rhizosomichthys totae* (Trichomycteridae), of Lago de Tota, Colombia, and aspects of cranial osteology revealed by microtomography. *Copeia*, 2009: 510-522.
- Sereno, P. C. 2007. Logical basis for morphological characters in phylogenetics. *Cladistics* 23: 565-587.
- Serra, S., Bessonart, J., de Melo, F. T., Duarte, A., Malabarba, L. & Loureiro, M. 2014. *Peces del Río Negro*. Montevideo, MGAP-DINARA: 208p.
- Sherman, G. E., Sutton, T., Blazek, R., Luthman, L. 2005. *Quantum GIS User Guide*. Version 1.8.0. Software. Disponível em: <http://docs.qgis.org/1.8/pdf/>.

- Sullivan, J. P., Lundberg, J. G. & Hardman, M. 2006. A phylogenetic analysis of the major groups of catfishes (Teleostei: Siluriformes) using rag1 and rag2 nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 41: 636-662.
- Tamura, K., Stecher, G., Peterson, D., Filipski, A. & Kumar, S. 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30: 2725-2729.
- 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: 107-119.
- Tchernavin, V. V. 1944. A revision of some Trichomycterinae based on material preserved in the British Museum (Natural History). *Proceeding of the Zoological Society of London*, 114: 234-275.
- Thompson, J. D., Higgins, D. G. & Gibson, T. J. 1994. CLUSTAL W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, position-specific gap penalties and weight matrix choice. *Nucleic Acids Research*, 22, 4673-4680.
- Toledo-Piza, M., Mattox, G. M. T. & Britz, R. 2014. *Priocharax nanus*, a new miniature characid from the rio Negro, Amazon basin (Ostariophysi: Characiformes), with an updated list of miniature Neotropical freshwater fishes. *Neotropical Ichthyology*, 12: 229-246.
- Vari, R. P. & Malabarba, L. R. 1998. Neotropical ichthyology: an overview. Pp: 1-12. Em: Phylogeny and classification of Neotropical fishes (L. R. Malabarba, R. E. Reis, R. P. Vari, Z. M. S., Lucena & C. A. S. Lucena, eds). Edipucrs, Porto Alegre.
- Vaz-Ferreira, R. & Soriano, B. S. 1960. Dos Trichomycteridae (Pisces, Siluroidei) poco conocidos. *Revista de la Facultad de Humanidades y Ciencias*, 18: 315-338.
- Villa-Verde, L., Ferrer, J. & Malabarba, L. R. 2013. A New Species of *Listrura* from Laguna dos Patos System, Brazil: The Southernmost Record of the Glanapteryginae (Siluriformes: Trichomycteridae). *Copeia*, 2013: 641-646.

- Villa-Verde, L., Lazzarotto, H. & Lima, S. M. Q. 2012. A new glanapterygine catfish of the genus *Listrura* (Siluriformes: Trichomycteridae) from the southeastern Brazil, corroborated by morphological and molecular data. *Neotropical Ichthyology*, 10: 527-538.
- Ward, R. D., Zemlak, T. S., Innes, B. H., Last, P. R. & Hebert, P. D. N. 2005. DNA barcoding Australia's fish species. *Philos Trans R Soc B*, 360: 1847-1857.
- Weitzman, S. H., & Vari, R. P. 1988. Miniaturization in South American freshwater fishes; an overview and discussion. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 101: 444-465.
- Wosiacki, W. B. & de Pinna, M. C. C. 2008. *Trichomycterus igobi*, a new catfish species from the rio Iguaçú drainage: the largest head in Trichomycteridae (Siluriformes: Trichomycteridae). *Neotropical Ichthyology*, 6: 17-23.
- Wosiacki, W. B. 2002. Estudo das relações filogenéticas de Trichomycterinae (Teleostei, Siluriformes, Trichomycteridae) com uma proposta de classificação. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 324p.
- Wosiacki, W. B., Coutinho, D. P. & de Assis Montag, L. F. 2011. Description of a new species of sand-dwelling catfish of the genus *Stenolicmus* (Siluriformes; Trichomycteridae). *Zootaxa*, 2752: 62-68.
- Zuanon, J. & Sazima, I. 2005. Free meals on long-distance cruisers: the vampire fish rides giant catfishes in the Amazon. *Biota Neotropica*, 5: 109-114.

Tabela 1. Medidas realizadas nos espécimes analisados e seus respectivos trabalhos de referência.

<b>Medida</b>	<b>Referência</b>
Comprimento pré-anal	Costa (1992)
Largura da cintura escapular	Ferrer & Malabarba (2011)
Comprimento do tronco	Costa (1992)
Comprimento da nadadeira peitoral	Costa (1992)
Comprimento da nadadeira pélvica	Costa (1992)
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	Costa (1992)
Comprimento do pedúnculo caudal	Wosiacki & de Pinna (2008)
Altura do pedúnculo caudal	Wosiacki & de Pinna (2008)
Altura do corpo	Costa (1992)
Largura do corpo	Bockmann & Sazima (2004)
Comprimento da base da nadadeira dorsal	Costa (1992)
Comprimento da base da nadadeira anal	Costa (1992)
Altura da cabeça	Costa (1992)
Comprimento do barbilhão nasal	Tchernavin (1944)
Comprimento do barbilhão maxilar	Tchernavin (1944)
Comprimento do barbilhão rictal	Tchernavin (1944)
Comprimento do focinho	Costa (1992)
Comprimento interorbital	Costa (1992)
Largura da boca	Costa (1992)
Diâmetro do olho	Costa (1992)
Distância entre focinho e narina posterior	Bockmann & Sazima (2004)
Distância entre narinas anterior e posterior	Bockmann & Sazima (2004)
Distância entre narinas anteriores	Bockmann & Sazima (2004)
Distância entre narinas posteriores	Bockmann & Sazima (2004)
Distância entre os poros s6	Wosiacki & de Pinna (2008)

Tabela 2. Táxons terminais e sua fonte de informação nas análises filogenéticas realizadas. O “X” indica dados extraídos através da análise direta dos espécimes e o “\*” as espécies incluídas nas análises estritamente moleculares. Células hachuradas de cinza indicam o grupo interno.

<b>Taxón</b>	<b>Morfologia externa</b>	<b>Caracteres contínuos e osteologia</b>	<b>Látero-sensorial</b>	<b>COI</b>	<b>Cytb</b>	<b>Rag2</b>
<b>Nematogenyidae</b>						
<i>Nematogenys inermis</i>	X	Arratia (1983), Arratia & Chang (1975), Arratia & Schultze (1990), Diogo (2006)	X			
<b>Trichomycteridae</b>						
<b>Copionodontinae</b>						
<i>Copionodon pecten</i>	X	X; De Pinna (1992)	X			
<b>Trichogeninae</b>						
<i>Trichogenes longipinnis</i>	X; Britski & Ortega (1983)	X; Britski & Ortega (1983)	X			
<b>Trichomycterinae</b>						
<i>Bullockia maldonadoi</i>	X	X; Arratia & Schultze (1990)	X			
<i>Eremophilus mutisii</i>	X	DoNascimento (2013), DoNascimento <i>et al.</i> (2014)	X			
<i>Hatcheria macraei</i>	X	X; Arratia & Schultze (1990)	X			
<i>Ituglanis boitata*</i>	X	X; Ferrer <i>et al.</i> (2015)	X	X		
<i>Ituglanis</i> sp. 2	X	X	X			
<i>Rhizosomichthys totae</i>	Schaefer & Fernández (2009)	Schaefer & Fernández (2009)	Schaefer & Fernández			
<i>Silvinichthys mendozensis</i>	X	Arratia (1998)	X			
<i>Scleronema minutum*</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema angustirostre*</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema</i> sp. 3*	X	X	X	X	X	
<i>Scleronema</i> sp. 2*	X	X	X	X		
<i>Scleronema</i> sp. 4*	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema</i> sp. 1*	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema</i> sp. 6*	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema operculatum*</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema</i> sp. 5*	X	X	X	X	X	X
<i>Scleronema</i> sp. 7*				X	X	X
<i>Trichomycterus areolatus</i>	X	X; Arratia & Schultze (1990)	X			
<i>Trichomycterus striatus</i>	X	X	X			
<i>Trichomycterus</i> sp. 1*	X	X	X	X		
<i>Trichomycterus nigricans</i>	Arratia (1998)	Arratia (1998)	Arratia (1998)			
<b>Grupo <i>Trichomycterus hasemani</i></b>						
<i>Trichomycterus hasemani*</i>	X	X	X	X		
<b>Glanapteryginae</b>						
<i>Glanapteryx anguilla</i>	X	X; De Pinna (1989b)	X			
<i>Listrura depinnai*</i>	X	Villa-Verde <i>et al.</i> (2013)	X	X		
<b>Sarcoglanidinae</b>						
<i>Stenolicmus ix</i>	X; Wosiacki <i>et al.</i> (2011)	X; Wosiacki <i>et al.</i> (2011)	X			
<i>Sarcoglanis simplex</i>	X	X; Claeson <i>et al.</i> (2008)	X			
<b>Tridentinae</b>						
<i>Tridentopsis pearsoni</i>	X	X	X			
<b>Stegophilinae</b>						
<i>Ochmacanthus</i> sp.	X	X	X			
<i>Pseudostegophilus</i> sp.	X	X	X			
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	X	X	X			
<b>Vandelliinae</b>						
<i>Paravandellia</i> sp.	X	X	X			
<i>Vandellia</i> sp.	X	X	X			

Tabela 3. Dados morfométricos de *Scleronema operculatum* (dados do holótipo e parátipos não incluídos na variação dos não-tipos). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	Holótipo		Parátipos		Não tipos			N
	FMNH 58080	FMNH 58520	Min	Max	Média	SD		
Comprimento padrão (mm)	65.9	58.6	53.3	24.0	72.8	44.0	-	
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>								
Comprimento total	117.0	119.6	121.5	116.3	123.9	120.1	2.12	25
Comprimento da cabeça	19.0	20.5	19.8	19	21.5	20.1	0.6	25
Comprimento pré-dorsal	59.9	57.7	59.1	54.6	59.9	56.7	1.28	25
Comprimento pré-pélvico	49.2	53.5	53.0	48.8	53.5	51.3	1.38	25
Comprimento pré-anal	65.4	69.2	68.9	65.4	70.9	68.5	1.41	25
Largura da cintura escapular	16.6	17.0	14.8	13.8	18.1	16.2	1	25
Comprimento do tronco	31.0	32.8	36.2	30.9	37.1	34.1	1.67	25
Comprimento da nadadeira peitoral	17.4	17.9	16.0	16	19	17.9	0.77	25
Comprimento da nadadeira pélvica	15.1	14.9	14.4	13.9	17	15.1	0.73	25
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	10.9	11.8	10.9	9.7	13.8	11.7	0.93	25
Comprimento do pedúnculo caudal	24.4	24.0	24.7	22.1	26.4	24.3	1.03	25
Altura do pedúnculo caudal	9.7	9.5	9.0	8.7	11.5	10.1	0.77	25
Altura do corpo	16.2	15.8	16.2	12.5	17	14.6	1.31	25
Largura do corpo	9.1	8.3	7.5	5.8	9.4	7.7	0.94	25
Comprimento da base da nadadeira dorsal	15.2	15.1	13.3	12.7	15.8	14.3	0.87	25
Comprimento da base da nadadeira anal	7.7	8.1	8.0	6.3	9.1	7.5	0.65	25
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>								
Altura da cabeça	45.0	48.3	47.0	42.7	55.3	49.5	3.19	25
Comprimento do barbilhão nasal	17.4	18.8	14.7	14.7	19.5	17.1	1.34	25
Comprimento do barbilhão maxilar	40.2	38.2	32.5	31.2	41.6	36.8	3.13	24
Comprimento do barbilhão rictal	31.7	30.9	25.6	22.4	34.5	28.4	3.54	25
Comprimento do focinho	36.4	33.2	33.8	32.3	37.2	35.2	1.41	25
Comprimento interorbital	13.3	14.1	13.4	13.3	18.1	15.3	1.37	25
Largura da boca	43.6	39.9	36.1	33.3	44.6	38.2	3.3	25
Diâmetro do olho	14.1	14.0	14.4	10.6	15.8	13.7	1	25
Distância entre focinho e narina posterior	17.7	16.9	15.4	15.4	24.6	20.9	2.08	25
Distância entre narinas anterior e posterior	6.8	6.3	8.0	6.1	10.7	8	1.12	25
Distância entre narinas anteriores	13.4	14.2	11.4	9.8	14.4	11.7	1.59	25
Distância entre narinas posteriores	12.5	13.5	11.2	8.1	13.5	10.8	1.55	24
Distância entre os poros s6	10.2	10.1	9.4	7.7	13.2	10.3	1.26	25

Tabela 4. Variação do padrão de poros associados ao sistema látero-sensorial nas espécies de *Scleronema*. Poros adicionais são aqueles fora do padrão s3, s6, i10, i11, po1, po2 encontrado no grupo *Scleronema minutum* e s1, s2, s3, s6, i10, i11, po1, po2 encontrado no grupo *Scleronema operculatum* e podem estar distribuídos aleatoriamente nos canais supraorbital, infraorbital, pós-ótico e pterótico. O asterisco (\*) indica o padrão encontrado no material-tipo de espécies nominais (holótipos, parátipos ou sintipos) e holótipos (táxons novos propostos).

Poros do sistema látero-sensorial	<i>S. operculatum</i>	<i>Scleronema</i> sp. 5	<i>S. angustirostre</i>	<i>S. minutum</i>	<i>Scleronema</i> sp. 3	<i>Scleronema</i> sp. 1	<i>Scleronema</i> sp. 2	<i>Scleronema</i> sp. 4	<i>Scleronema</i> sp. 6	<i>Scleronema</i> sp. 7
s1 e s2 presentes	19*	89*	0	0	0	0	0	0	0	0
s1 e s2 ausentes	19	5	128**	158***	40*	44*	43*	54*	22*	20
s1 e s2 variável	5	13	0	0	0	0	0	0	0	0
s3 presentes	42*	107*	122**	145***	0	0	0	52*	9	17
s3 ausentes	0	0	1	3	40*	44*	43*	2	11*	1
s3 variável	1	0	5	10	0	0	0	0	2	2
s6 presentes	43*	102*	125**	148***	0	41*	1	51*	17*	18
s6 ausentes	0	2	0	1	40*	1	42*	2	3	0
s6 variável	0	3	3	9	0	2	0	1	2	2
i10 presentes	43*	106*	121*	147***	0	44*	43*	44*	18*	17
i10 ausentes	0	0	1	1	40*	0	0	9	4	1
i10 variável	0	1	6*	10	0	0	0	1	0	2
i11 presentes	43*	106*	127**	156***	39*	44*	43*	54*	20*	18
i11 ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
i11 variável	0	1	1	2	1	0	0	0	0	2
po1 presentes	42*	107*	127**	158***	40*	44*	42*	54*	22*	20
po1 ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
po1 variável	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
po2 presentes	42*	107*	128**	158***	40*	43*	43*	53*	22*	20
po2 ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
po2 variável	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Linha lateral com 2 poros	42*	106*	126**	158***	40*	38*	43*	49*	2*	20
Linha lateral com 1-2 poros	1	1	2	0	0	5	0	4	0	0
Linha lateral com 1 poro	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
Poros adicionais	0	8	6	24*	2	0	12	7	13*	2

Tabela 5. Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 5 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	<b>Holótipo</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
Comprimento padrão (mm)	71,8	30,4	93,6	53,9	-	
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>						
Comprimento total	119,9	115,3	123,2	119,3	1,65	41
Comprimento da cabeça	21,5	18,2	22,6	20,2	0,92	41
Comprimento pré-dorsal	53,6	50,5	59,2	55,3	2,12	41
Comprimento pré-pélvico	51,0	48,9	55,0	51,6	1,55	41
Comprimento pré-anal	71,1	64,0	71,9	69,4	1,60	41
Largura da cintura escapular	18,2	13,2	19,5	15,8	1,22	41
Comprimento do tronco	33,7	29,7	39,3	34,9	2,11	41
Comprimento da nadadeira peitoral	18,3	15,4	19,9	17,7	1,24	41
Comprimento da nadadeira pélvica	16,0	12,4	17,2	14,6	1,16	41
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	13,9	10,2	15,2	12,5	1,14	41
Comprimento do pedúnculo caudal	22,4	21,7	26,7	23,9	1,09	41
Altura do pedúnculo caudal	11,9	9,3	13,5	11,1	0,97	41
Altura do corpo	16,7	12,8	19,4	15,7	1,77	41
Largura do corpo	10,1	6,1	12,5	8,5	1,46	41
Comprimento da base da nadadeira dorsal	18,1	12,4	19,6	15,3	1,97	41
Comprimento da base da nadadeira anal	8,7	6,1	9,3	7,6	0,71	41
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>						
Altura da cabeça	55,8	39,8	61,2	49,6	4,47	41
Comprimento do barbilhão nasal	28,2	18,8	33,6	24,7	3,47	40
Comprimento do barbilhão maxilar	40,4	34,0	53,9	43,4	5,55	41
Comprimento do barbilhão rictal	27,0	25,4	43,6	33,4	3,67	41
Comprimento do focinho	41,8	33,6	41,8	37,9	2,05	41
Comprimento interorbital	18,7	12,7	21,2	16,1	2,00	41
Largura da boca	41,8	28,6	49,2	38,4	4,18	41
Diâmetro do olho	10,2	9,9	14,5	12,1	1,21	41
Distância entre focinho e narina posterior	25,5	18,4	25,5	22,2	1,51	41
Distância entre narinas anterior e posterior	9,3	6,4	10,0	8,1	1,03	40
Distância entre narinas anteriores	13,6	8,2	16,0	11,6	1,72	41
Distância entre narinas posteriores	12,5	8,2	15,8	11,2	1,64	41
Distância entre os poros s6	9,2	7,9	12,8	10,3	1,32	41

Tabela 6. Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 4 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	<b>Holótipo</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
Comprimento padrão (mm)	42,3	29,2	42,3	34,8	-	20
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>						
Comprimento total	117,9	115,8	119,6	117,6	1,02	20
Comprimento da cabeça	20,9	19,3	23,4	21,9	0,93	20
Comprimento pré-dorsal	58,1	55,8	61,4	59,4	1,43	20
Comprimento pré-pélvico	54,1	49,2	56,8	54,1	1,86	20
Comprimento pré-anal	72,2	64,1	72,2	69,4	1,92	20
Largura da cintura escapular	15,8	15,3	17,7	16,6	0,75	20
Comprimento do tronco	35,2	32	39,4	34,9	1,67	20
Comprimento da nadadeira peitoral	14,6	11,6	17,5	15,3	1,36	20
Comprimento da nadadeira pélvica	12,0	8,8	13,5	12,1	1	20
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	9,9	7,9	11,4	9,5	0,97	20
Comprimento do pedúnculo caudal	20,8	20,6	26	22,9	1,58	20
Altura do pedúnculo caudal	10,8	9,8	12,6	10,6	0,71	20
Altura do corpo	13,8	12,9	18,1	14,8	1,61	20
Largura do corpo	9,1	6,6	12,3	8,6	1,21	20
Comprimento da base da nadadeira dorsal	12,0	10,8	13,3	11,9	0,59	20
Comprimento da base da nadadeira anal	8,0	6,4	8,9	7,6	0,62	20
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>						
Altura da cabeça	46,0	37,2	54,9	45,5	3,9	20
Comprimento do barbilhão nasal	32,5	27,1	35,1	30,3	2,73	20
Comprimento do barbilhão maxilar	47,6	36,1	56,6	48,4	5,51	18
Comprimento do barbilhão rictal	39,6	30,9	46,5	37,9	4,2	20
Comprimento do focinho	37,8	32,9	41,2	38,7	1,89	20
Comprimento interorbital	17,1	13,7	36,9	17,8	4,88	19
Largura da boca	40,3	32,2	49,4	42,9	4,92	20
Diâmetro do olho	12,6	11,6	17,7	13,3	1,2	20
Distância entre focinho e narina posterior	23,2	19,9	26,7	23,8	1,6	20
Distância entre narinas anterior e posterior	7,0	6,4	9,6	7,7	0,89	20
Distância entre narinas anteriores	16,7	11,9	18,8	14,8	1,75	20
Distância entre narinas posteriores	13,3	9,8	15,2	12,5	1,26	20
Distância entre os poros s6	15,3	8,5	16,4	11,5	2,2	18

Tabela 7. Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 2 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	<b>Holótipo</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
Comprimento padrão (mm)	39,5	25,9	42,5	35,4	-	18
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>						
Comprimento total	118,3	115,2	120,2	117,9	1,41	18
Comprimento da cabeça	22,7	20,2	22,7	21,5	0,7	18
Comprimento pré-dorsal	59,2	57,8	60,2	58,9	0,81	18
Comprimento pré-pélvico	53,9	53,5	56,9	55	1,08	18
Comprimento pré-anal	69,8	67,5	71,4	69,9	1,11	18
Largura da cintura escapular	15,9	14,2	16,9	15,9	0,68	18
Comprimento do tronco	33,9	33,6	38,3	36,1	1,44	18
Comprimento da nadadeira peitoral	15,0	15	17,6	16,1	0,72	18
Comprimento da nadadeira pélvica	11,6	11,3	14,5	12,5	0,9	18
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	9,8	7,9	11	9,9	0,77	18
Comprimento do pedúnculo caudal	21,6	19,4	23,3	21,8	1	18
Altura do pedúnculo caudal	12,6	10,4	12,6	11,3	0,75	18
Altura do corpo	17,1	12,8	18,3	15	1,58	18
Largura do corpo	10,6	6,8	10,6	8,7	1,19	18
Comprimento da base da nadadeira dorsal	12,9	12,3	14,2	13,2	0,52	18
Comprimento da base da nadadeira anal	7,8	6,4	8,7	7,4	0,59	18
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>						
Altura da cabeça	48,8	38,1	54,2	45,8	4,28	18
Comprimento do barbilhão nasal	37,7	34,1	39,7	36,8	1,53	18
Comprimento do barbilhão maxilar	62,9	43,8	67,9	55,8	7,98	18
Comprimento do barbilhão rictal	43,6	37,3	54,1	47,1	4,69	18
Comprimento do focinho	41,9	35,8	42,1	39,2	1,73	18
Comprimento interorbital	16,5	11,4	17,5	14,5	1,78	18
Largura da boca	44,8	40,1	47,8	44	2,29	18
Diâmetro do olho	11,7	11,7	16,7	14,8	1,18	18
Distância entre focinho e narina posterior	27,9	23	27,9	25,1	1,47	18
Distância entre narinas anterior e posterior	6,0	5,3	8,3	7,2	0,84	18
Distância entre narinas anteriores	11,5	11,5	16,7	13,7	1,52	18
Distância entre narinas posteriores	13,3	10,5	13,8	12,4	1,04	18

Tabela 8. Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 1 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	<b>Holótipo</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
Comprimento padrão (mm)	37.8	17.5	39.2	29.6	-	35
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>						
Comprimento total	118.2	112.1	122.4	118.7	1.84	34
Comprimento da cabeça	22.5	21.5	24.8	23.0	0.72	35
Comprimento pré-dorsal	60.3	55.8	60.4	58.1	1.12	35
Comprimento pré-pélvico	57.6	52.1	57.6	54.5	1.36	35
Comprimento pré-anal	70.9	67.8	71.8	69.7	1.07	35
Largura da cintura escapular	16.3	15.3	18.7	17.2	0.8	35
Comprimento do tronco	36.9	30.5	36.9	34.0	1.65	35
Comprimento da nadadeira peitoral	16.0	16	19.4	17.8	1.08	35
Comprimento da nadadeira pélvica	12.2	12.1	14.5	13.3	0.66	35
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	8.2	8.3	11.2	9.6	0.73	35
Comprimento do pedúnculo caudal	22.0	20.4	24.4	22.1	1.02	35
Altura do pedúnculo caudal	9.7	8.9	11.7	10.4	0.73	35
Altura do corpo	17.8	9.3	18.4	15.2	1.62	35
Largura do corpo	9.9	6.6	11.2	8.6	1.04	35
Comprimento da base da nadadeira dorsal	14.5	12.1	16.5	14.3	1.05	35
Comprimento da base da nadadeira anal	7.5	6.4	9.4	7.6	0.61	35
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>						
Altura da cabeça	51.3	36.4	51.3	44.9	3.58	35
Comprimento do barbilhão nasal	35.1	24.5	39.1	31.2	4.22	35
Comprimento do barbilhão maxilar	55.8	48.0	62.8	55.9	3.87	33
Comprimento do barbilhão rictal	41.9	32.0	49.3	39.9	4.28	35
Comprimento do focinho	41.9	34.7	41.9	38.8	1.75	35
Comprimento interorbital	14.5	10.4	18.2	14.2	1.67	35
Largura da boca	40.1	31.3	44.6	38.1	3.36	35
Diâmetro do olho	14.8	12.8	21.0	15.8	1.76	35
Distância entre focinho e narina posterior	27.0	21.2	27.2	24.4	1.48	35
Distância entre narinas anterior e posterior	7.6	6.4	10.1	8.0	0.86	35
Distância entre narinas anteriores	16.3	9.9	17.2	13.4	1.77	35
Distância entre narinas posteriores	10.4	8.9	13.8	11.1	1.09	35
Distância entre os poros s6	13.2	6.9	23.8	15.1	3.19	33

Tabela 9. Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 6 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	<b>Holótipo</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
Comprimento padrão (mm)	49,3	26,71	50,12	40,2	-	
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>						
Comprimento total	117,9	115,8	118,9	117,6	0,90	16
Comprimento da cabeça	23,8	20,5	23,8	22,4	0,94	16
Comprimento pré-dorsal	60,3	56,2	63,0	59,1	1,92	16
Comprimento pré-pélvico	54,9	51,0	55,9	53,8	1,29	16
Comprimento pré-anal	70,9	66,5	71,1	69,6	1,33	16
Largura da cintura escapular	15,7	15,0	17,4	16,4	0,68	16
Comprimento do tronco	33,9	31,6	38,2	35,1	1,74	16
Comprimento da nadadeira peitoral	14,7	14,7	17,6	15,8	0,74	16
Comprimento da nadadeira pélvica	11,4	11,1	13,5	12,3	0,74	16
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	9,4	7,4	10,9	9,8	0,88	16
Comprimento do pedúnculo caudal	22,1	20,7	23,8	22,5	0,70	16
Altura do pedúnculo caudal	11,1	10,2	13,1	11,5	0,82	16
Altura do corpo	14,9	12,6	18,9	15,4	1,96	16
Largura do corpo	8,9	5,8	10,8	9,0	1,30	16
Comprimento da base da nadadeira dorsal	12,9	11,2	14,9	13,2	1,09	16
Comprimento da base da nadadeira anal	7,0	6,6	9,0	7,7	0,68	16
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>						
Altura da cabeça	43,4	36,9	49,5	45,6	3,73	16
Comprimento do barbilhão nasal	32,3	31,3	37,4	34,1	1,88	16
Comprimento do barbilhão maxilar	36,2	34,5	64,3	48,0	8,77	16
Comprimento do barbilhão rictal	38,3	36,7	49,1	42,9	3,86	16
Comprimento do focinho	40,6	37,0	43,0	40,3	1,65	16
Comprimento interorbital	14,8	12,1	18,4	14,9	1,86	16
Largura da boca	43,1	37,4	49,1	42,9	3,08	16
Diâmetro do olho	12,5	12,5	17,2	13,9	1,20	16
Distância entre focinho e narina posterior	26,9	22,6	29,4	25,9	2,14	16
Distância entre narinas anterior e posterior	7,3	5,6	10,6	7,4	1,35	16
Distância entre narinas anteriores	18,6	11,1	19,9	15,2	2,67	16
Distância entre narinas posteriores	13,8	9,3	17,6	12,8	2,04	16
Distância entre os poros s6	13,3	8,0	18,4	12,2	3,55	14

Tabela 10. Dados morfométricos de *Scleronema* sp. 3 (dados do holótipo incluídos na variação). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	<b>Holótipo</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Média</b>	<b>SD</b>	<b>N</b>
Comprimento padrão (mm)	45.2	15.5	45.2	30.0	-	20
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>						
Comprimento total	117.4	116.5	120.8	118.3	1.15	20
Comprimento da cabeça	20.8	19.9	22.8	21.2	0.90	20
Comprimento pré-dorsal	61.4	59.0	62.8	60.5	1.13	20
Comprimento pré-pélvico	55.4	53.4	57.0	55.0	1.05	20
Comprimento pré-anal	70.1	67.3	71.7	69.8	1.11	20
Largura da cintura escapular	15.6	13.6	17.4	15.4	0.89	20
Comprimento do tronco	36.4	34.1	39.3	36.5	1.32	20
Comprimento da nadadeira peitoral	14.4	13.7	17.1	15.2	0.90	20
Comprimento da nadadeira pélvica	11.4	10.9	12.6	11.8	0.55	20
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	8.8	8.4	11.2	9.8	0.82	20
Comprimento do pedúnculo caudal	21.6	19.8	24.0	21.8	1.04	20
Altura do pedúnculo caudal	12.4	10.9	14.6	12.0	0.84	20
Altura do corpo	16.2	12.4	17.9	15.1	1.37	20
Largura do corpo	9.4	5.4	9.7	8.1	1.20	20
Comprimento da base da nadadeira dorsal	11.9	11.2	13.1	12.0	0.50	20
Comprimento da base da nadadeira anal	7.7	6.7	8.3	7.5	0.44	20
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>						
Altura da cabeça	48.2	38.8	52.2	45.0	4.12	20
Comprimento do barbilhão nasal	39.8	26.3	45.4	35.7	4.60	20
Comprimento do barbilhão maxilar	56.8	46.1	60.0	53.7	4.19	19
Comprimento do barbilhão rictal	45.6	29.0	49.7	42.3	4.31	20
Comprimento do focinho	43.8	34.9	43.8	38.6	1.94	20
Comprimento interorbital	16.7	9.5	18.4	14.5	2.36	20
Largura da boca	42.4	30.6	46.8	38.1	3.64	20
Diâmetro do olho	12.7	9.4	17.3	14.0	1.82	20
Distância entre focinho e narina posterior	25.4	19.7	27.7	24.4	2.26	20
Distância entre narinas anterior e posterior	7.7	2.6	9.6	6.8	1.58	20
Distância entre narinas anteriores	16.9	10.0	16.9	12.6	1.92	20
Distância entre narinas posteriores	15.1	8.2	15.1	10.8	1.77	20

Tabela 11. Dados morfométricos de *Scleronema minutum* (dados dos sintipos não incluídos na variação dos não-tipos). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	Sintipos			Não-tipos			
	BMNH 1891.3.16.84-86	Min	Max	Média	SD	N	
Comprimento padrão (mm)	32,4	18,7	16,6	22,3	51,5	39	-
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>							
Comprimento total	113,9	119,7	-	116,2	121,3	118,1	1,33 30
Comprimento da cabeça	17,7	22,2	20,7	19,6	22,7	21,3	0,71 30
Comprimento pré-dorsal	55,1	56,8	57,6	55,2	61	57,9	1,54 30
Comprimento pré-pélvico	52,5	51,6	55,5	50	57,1	53	1,55 30
Comprimento pré-anal	67	65,9	68	64	72,2	68,9	1,71 30
Largura da cintura escapular	14	15,6	16,6	13,9	17,5	15,6	0,98 30
Comprimento do tronco	38,1	30,9	34,9	31,6	38,2	34,8	1,73 30
Comprimento da nadadeira peitoral	17,1	18	18,1	14,3	17,4	15,9	0,63 30
Comprimento da nadadeira pélvica	9,2	11,1	-	11,1	13,4	12,3	0,54 30
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	9,8	10,8	-	7,8	11,5	9,6	1,01 30
Comprimento do pedúnculo caudal	21,5	23,6	21,4	21,1	24,8	23,2	1,1 30
Altura do pedúnculo caudal	8,8	9,9	8,8	8,8	13,3	10,8	1 30
Altura do corpo	12	14,4	14	11,3	17,5	14,5	1,64 30
Largura do corpo	7,6	8,1	-	6	11,1	8,5	1,27 30
Comprimento da base da nadadeira dorsal	12,9	17,1	14,2	11,8	14,8	13,2	0,86 30
Comprimento da base da nadadeira anal	8,5	8,1	6,7	6,1	8,4	7,2	0,53 30
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>							
Altura da cabeça	47,5	46,1	-	38,8	52,3	45	3,44 30
Comprimento do barbilhão nasal	-	28,3	26,9	26,4	39,4	32,1	3,45 29
Comprimento do barbilhão maxilar	62,2	44	41,4	32,4	57	44,6	5,75 28
Comprimento do barbilhão rictal	39	41,1	38,5	27	52,3	39,1	4,7 30
Comprimento do focinho	41,8	33,2	29,5	32,6	43,2	37,8	2,48 30
Comprimento interorbital	16,9	13,7	16,2	11,6	44	16,3	5,54 30
Largura da boca	40,9	31	33,6	28,4	46,5	38	4,62 30
Diâmetro do olho	20,2	17,5	20,3	12,3	37	15,5	4,31 30
Distância entre focinho e narina posterior	-	-	-	14,9	26,4	22,2	2,85 30
Distância entre narinas anterior e posterior	8,5	6,5	-	5	29,2	8	4,16 30
Distância entre narinas anteriores	13,9	13	-	8,5	17,1	12,1	1,91 30
Distância entre narinas posteriores	11,1	13,9	-	9,3	20,1	12	2,25 30
Distância entre os poros só	16,5	17,5	-	6,3	15,8	10,9	2,09 29

Tabela 12. Dados morfométricos de *Scleronema angustirostre* (dados dos síntipos não incluídos na variação dos não-tipos). N = número de indivíduos; SD = desvio padrão.

	Síntipos		Não-tipos				N
	BMNH 1944.6.20.1	MNRJ 3605	Min	Max	Média	SD	
Comprimento padrão (mm)	34,5	32,4	30,2	51,7	40,2	-	27
<b>Porcentagem do comprimento padrão</b>							
Comprimento total	114	-	115,9	120,2	117,7	1,22	27
Comprimento da cabeça	21	19,3	19,8	22,1	21,1	0,63	27
Comprimento pré-dorsal	58,6	57,4	56,1	61,2	58,4	1,3	27
Comprimento pré-pélvico	55,2	54,0	50,7	57	53,1	1,36	27
Comprimento pré-anal	69,4	70,5	66,6	70,9	68,9	1,2	27
Largura da cintura escapular	16,3	15,4	14,3	16,5	15,6	0,69	27
Comprimento do tronco	36,3	35,5	32,4	40,3	35,1	1,72	27
Comprimento da nadadeira peitoral	18,8	15,2	14,5	17,5	15,7	0,64	27
Comprimento da nadadeira pélvica	-	11,7	11,3	13,5	12,4	0,54	27
Distância entre base da nadadeira pélvica e ânus	9,7	9,4	8,5	10,9	9,6	0,67	27
Comprimento do pedúnculo caudal	25,6	23,8	21,2	25,4	23,2	1,12	27
Altura do pedúnculo caudal	10,2	9,4	7,4	12,3	10,7	0,96	27
Altura do corpo	15,3	12,7	11,8	18,2	14,3	1,46	27
Largura do corpo	9,1	12,9	6,1	9,8	8,4	0,81	27
Comprimento da base da nadadeira dorsal	11,1	5,3	11,3	15	13,4	0,94	27
Comprimento da base da nadadeira anal	5,7	16,7	6,2	8,3	7,3	0,53	27
<b>Porcentagem do comprimento da cabeça</b>							
Altura da cabeça	50,6	49,7	36,4	52,2	44,1	3,51	27
Comprimento do barbilhão nasal	25,8	-	26,6	38,4	32,6	3,26	27
Comprimento do barbilhão maxilar	47,2	-	36,9	51,7	44,4	4,64	26
Comprimento do barbilhão rictal	40,6	-	32,1	48	40,3	4,98	27
Comprimento do focinho	38,4	41,0	34,2	43,5	38,8	2,41	27
Comprimento interorbital	16,3	17,5	11,6	18,8	14,6	1,94	27
Largura da boca	36,3	40,7	33,5	45,5	38,2	3,25	27
Diâmetro do olho	15,2	15,5	13,6	17,8	15,5	1,15	27
Distância entre focinho e narina posterior	20,7	25,0	17,6	27,4	23,7	2,04	27
Distância entre narinas anterior e posterior	7,6	7,4	5,2	9,5	7,5	1,18	27
Distância entre narinas anteriores	12,3	16,0	8,8	17	13,5	2,39	27
Distância entre narinas posteriores	11,3	10,4	8,3	14,7	11,8	1,51	26
Distância entre os poros só	12,7	12,3	7	12	9,9	1,41	26

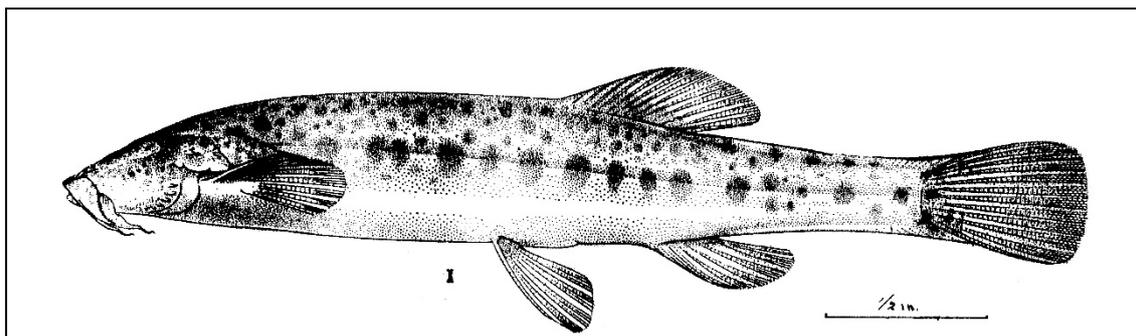


Figura 1. Desenho do holótipo de *Scleronema operculatum* (FMNH 58080) reproduzido em Eigenmann (1918; prancha 44; fig. 1).

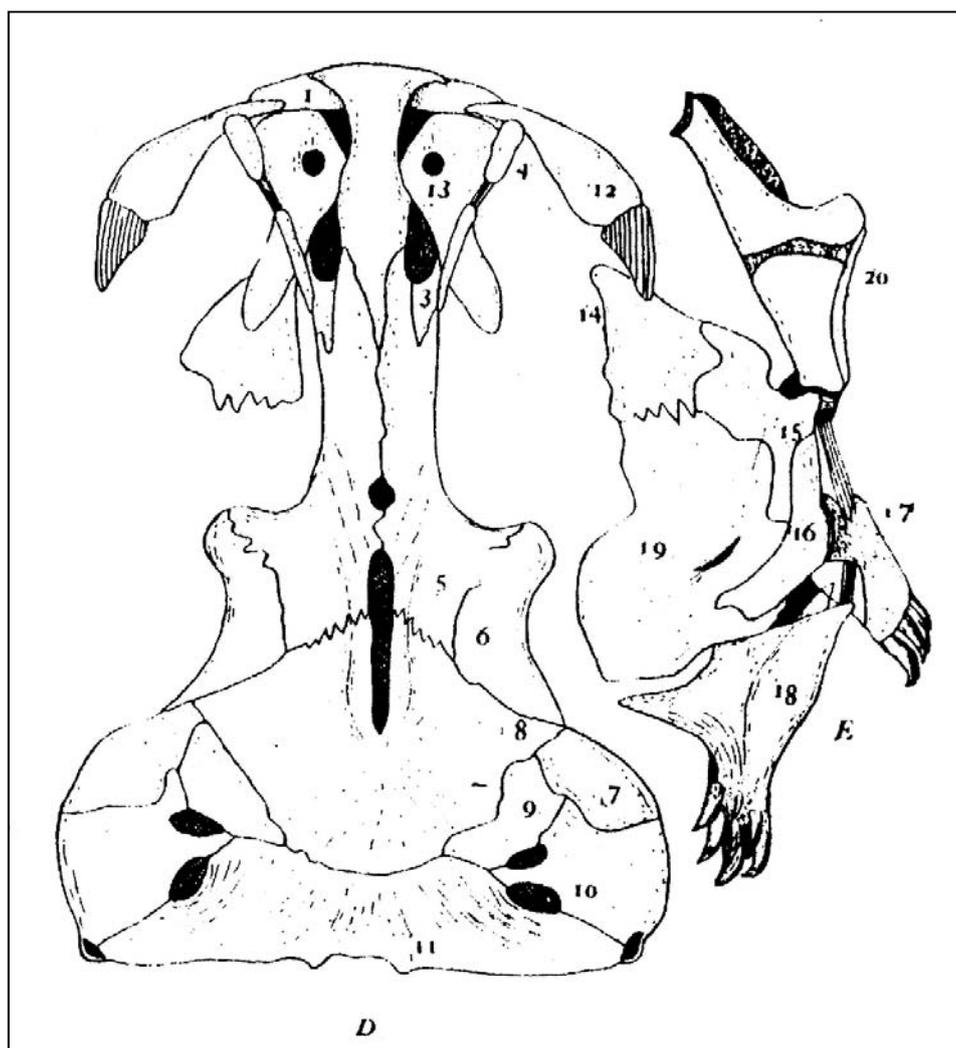


Figura 2. Desenho do neurocrânio, suspensório, aparato opercular e mandíbula inferior de um parátipo de *Scleronema operculatum* (FMNH 58520) reproduzido em Eigenmann (1918: 282; fig. 2d-e).

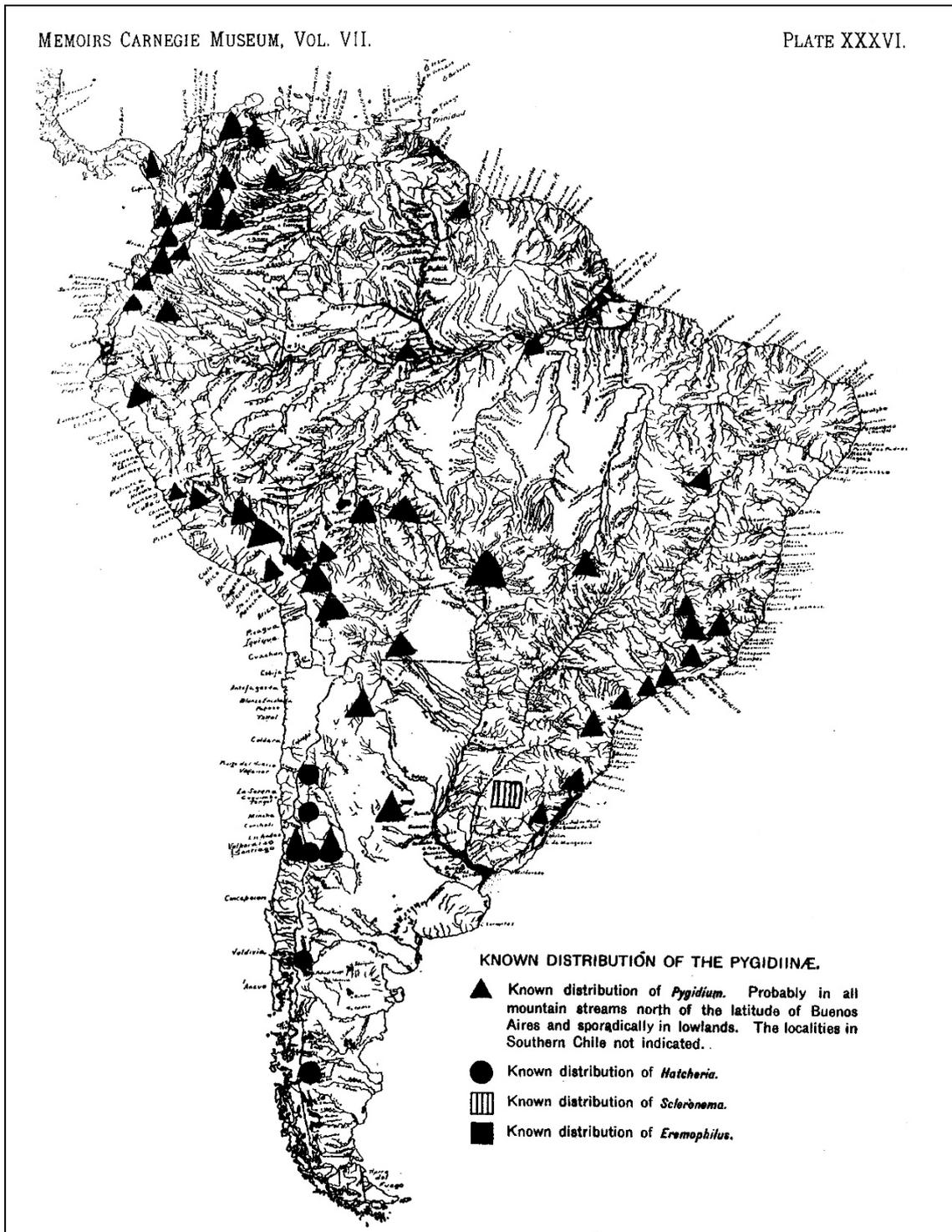


Figura 3. Mapa de distribuição dos gêneros incluídos na subfamília Pygidiinae reproduzido em Eigenmann (1918: prancha 36).

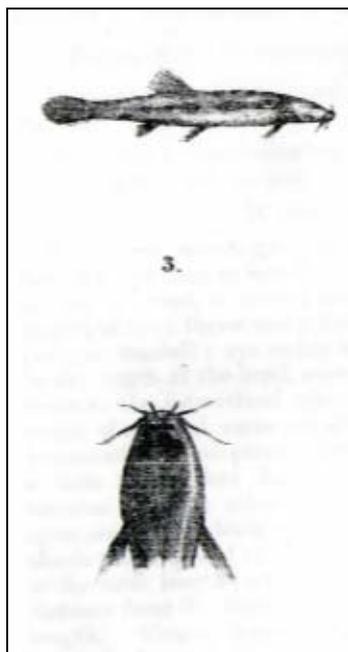


Figura 4. Desenhos de um sítipo de *Scleronema minutum* (BMNH 1891.3.16.84-86) reproduzido em Boulenger (1891; prancha 26; fig. 3).

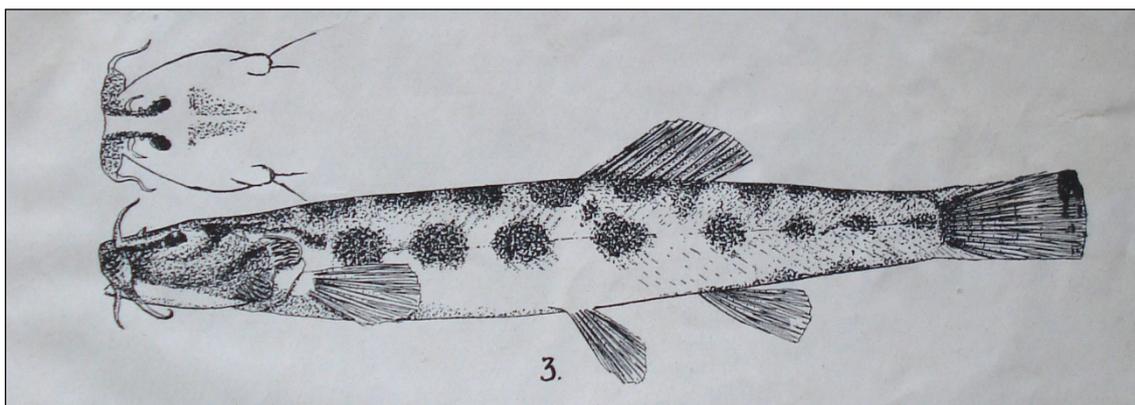


Figura 5. Desenhos de um tipo em vista lateral e detalhe da cabeça em vista dorsal de *Scleronema angustirostre* reproduzido em Devincenzi & Teague (1942; prancha 4; fig. 3).



Figura 6. *Scleronema* sp. 1 (a: MCP XXXXX; 37,8 mm CP) e *Scleronema* sp. 5 (b: ZVC-P 9374; 74,5 mm CP). No detalhe, a aba de pele na base do barbilhão maxilar (seta preta), a aba de pele na margem posterior do opérculo (seta cinza) e a membrana na margem dorsal do pedúnculo caudal (seta branca).



Figura 7. *Scleronema* sp. 2 (a: MCN 19470; 39,5 mm CP). Em detalhe, a área livre entre as bases das nadadeiras pélvicas (seta preta).

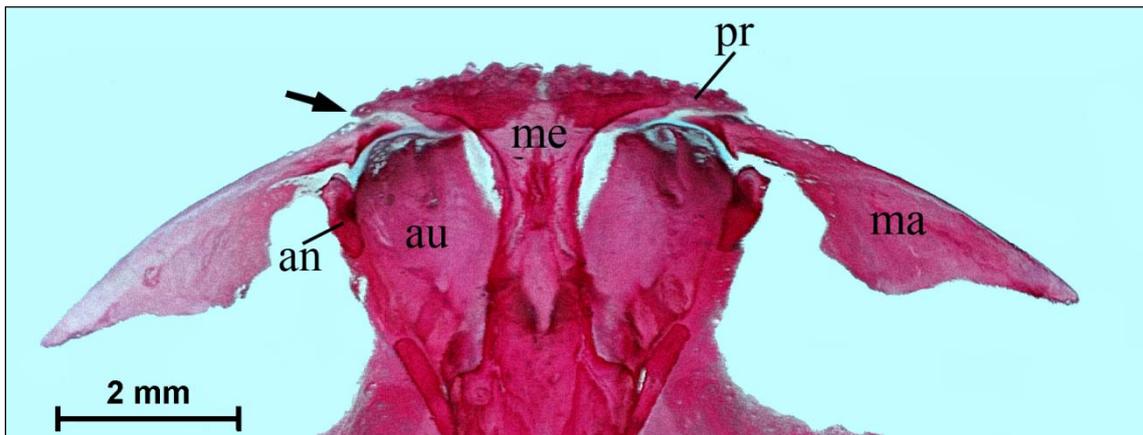


Figura 8. Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654). No detalhe, a margem lateral do pré-maxilar pontiaguda (seta preta). au = autopalatino, an = antorbital, ma = maxilar, me = mesetmoide, pr = pré-maxilar.

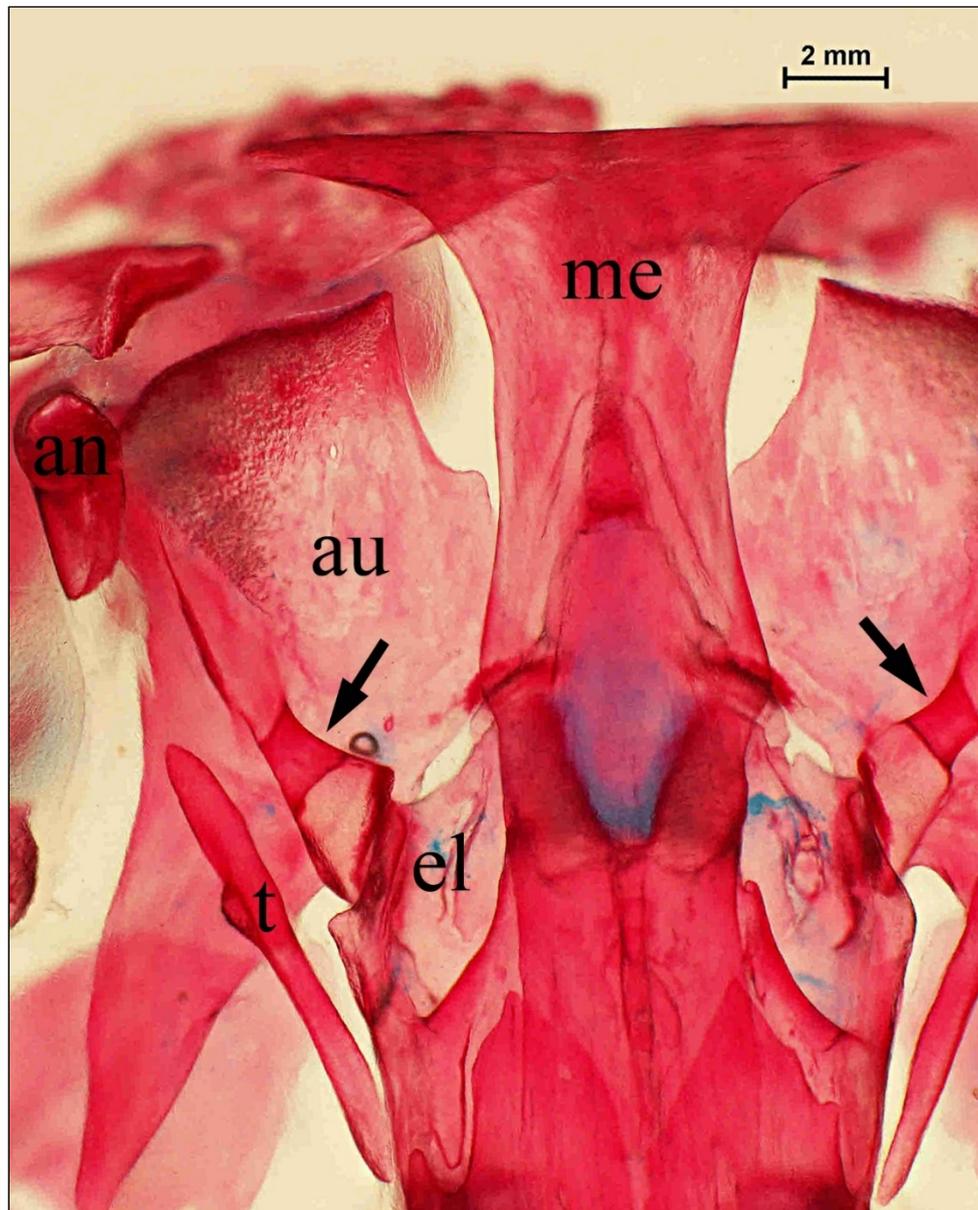


Figura 9. Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema* sp. 6 (MCN 19029). No detalhe, o processo em forma de arco no autopalatino (seta preta). au = autopalatino, an = antorbital, el = etmoide lateral, me = mesetmoide, t = tendão supraorbital ósseo.

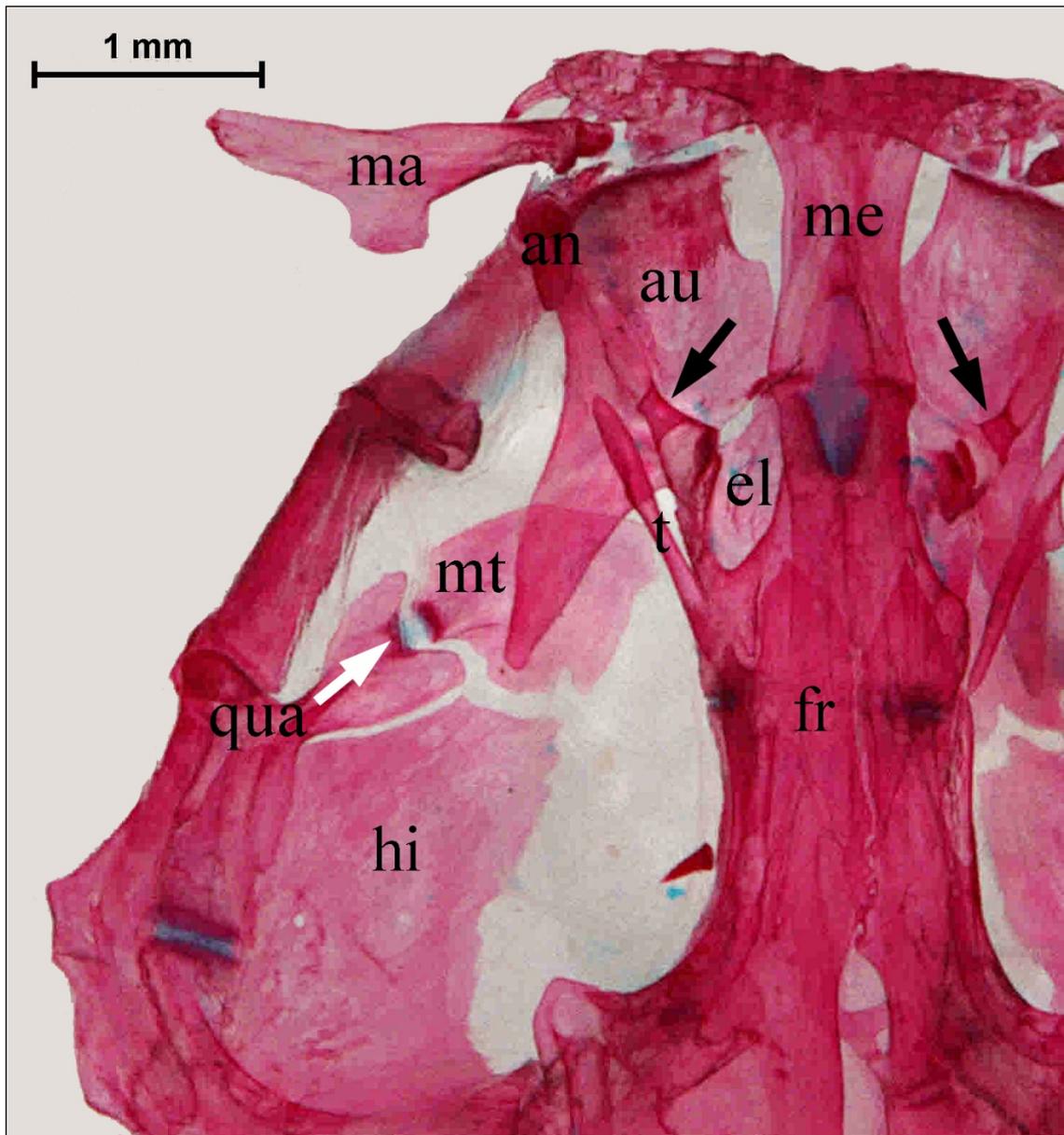


Figura 10. Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio e suspensório de *Scleronema angustirostre* (ZVC-P 12491). Processo em forma de arco no autopalatino (seta preta), concavidade (seta branca) acomodando a cartilagem de união do quadrado (qua) com o metaperigoide (mt); an = antorbital, au = autopalatino, el = etmoide lateral, fr = frontal, hi = hiomandibular, ma = maxilar, me = mesetmoide, t = tendão supraorbital ósseo.

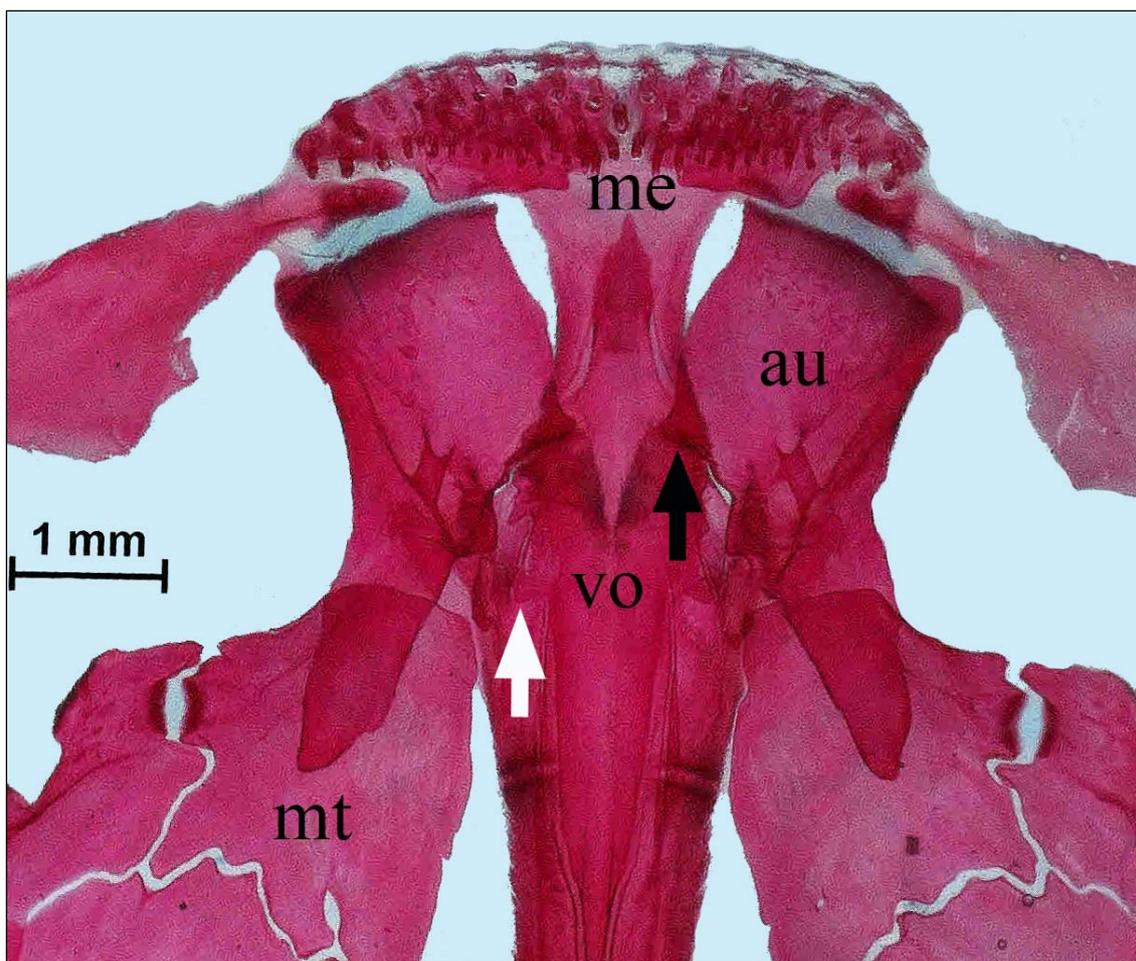


Figura 11. Vista ventral da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654). Articulação do autopalatino com o vômer (seta preta) e a margem posterior do processo lateral do vômer (seta branca); au = autopalatino, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, vo = vômer.

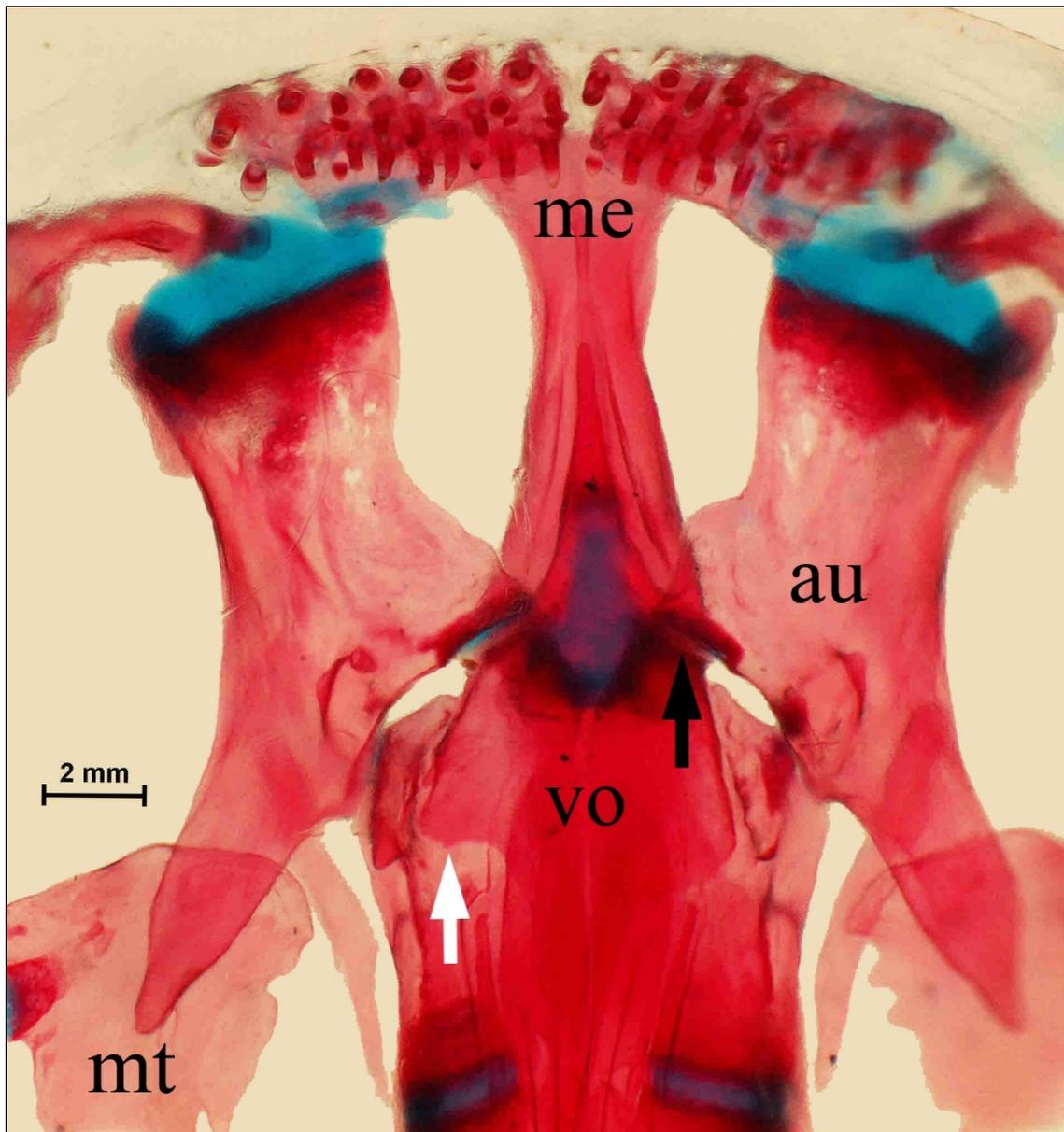


Figura 12. Vista ventral da parte anterior do neurocrânio de *Scleronema minutum* (UFRGS 14100). Articulação do autopalatino com o vômer (seta preta) e a margem posterior do processo lateral do vômer (seta branca); au = autopalatino, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, vo = vômer.

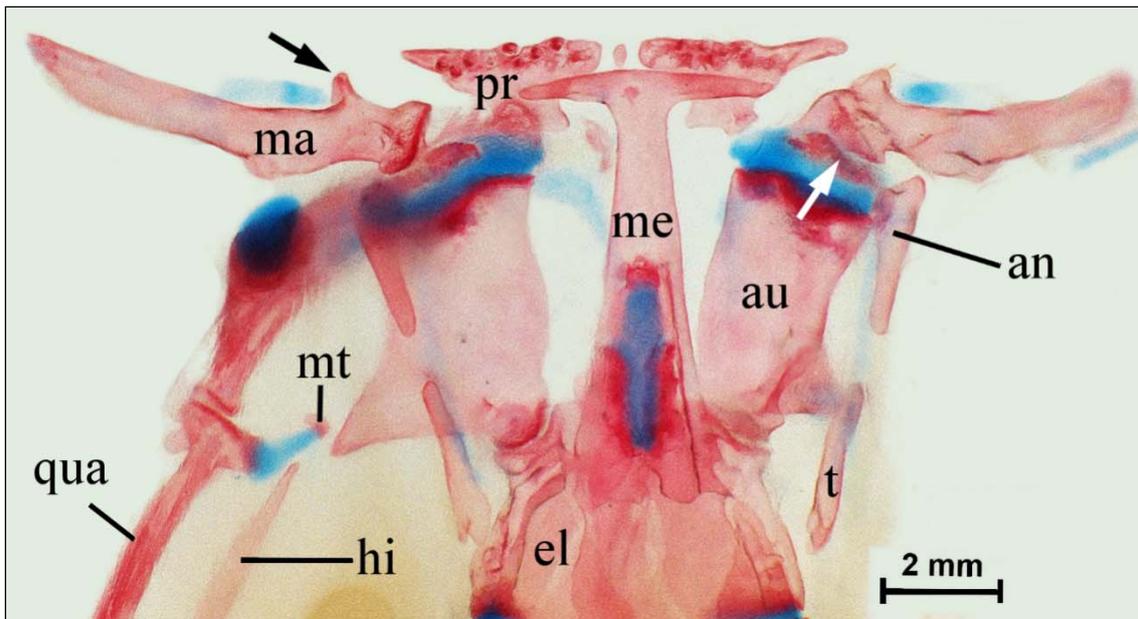


Figura 13. Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Processo pontiagudo na margem anterior do maxilar (seta preta) e a ossificação anterior do autopalatino (seta branca); an = antorbital, au = autopalatino, ma = maxilar, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, pr = pré-maxilar, qua = quadrado, t = tendão supraorbital ósseo.

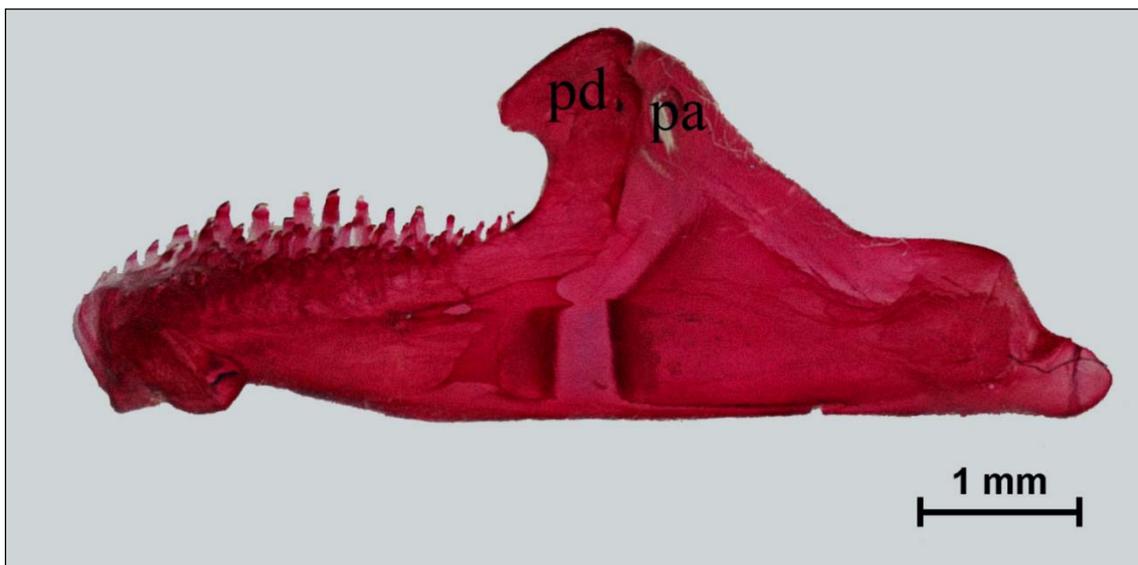


Figura 14. Vista medial da mandíbula direita de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654); pa = processo coronoide do ângulo-articular, pd = processo coronoide do dentário.

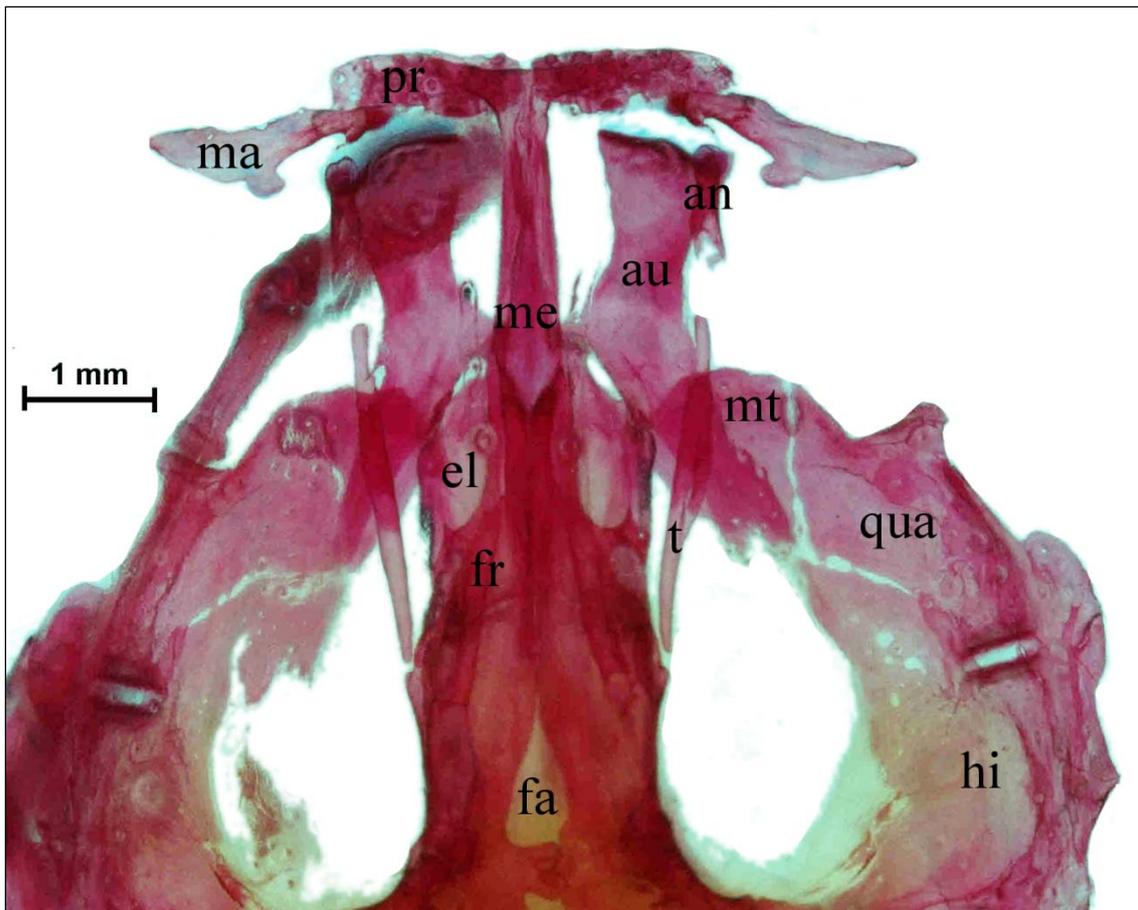


Figura 15. Vista dorsal da parte anterior do neurocrânio de *Bullockia maldonadoi* (USNM 399186); an = antorbital, au = autopalatino, fa = fontanela anterior, fr = frontal, hi = hiomandibular, ma = maxilar, me = mesetmoide, mt = metaperigoide, pr = pré-maxilar, qua = quadrado, t = tendão supraorbital ósseo, vo = vômer.

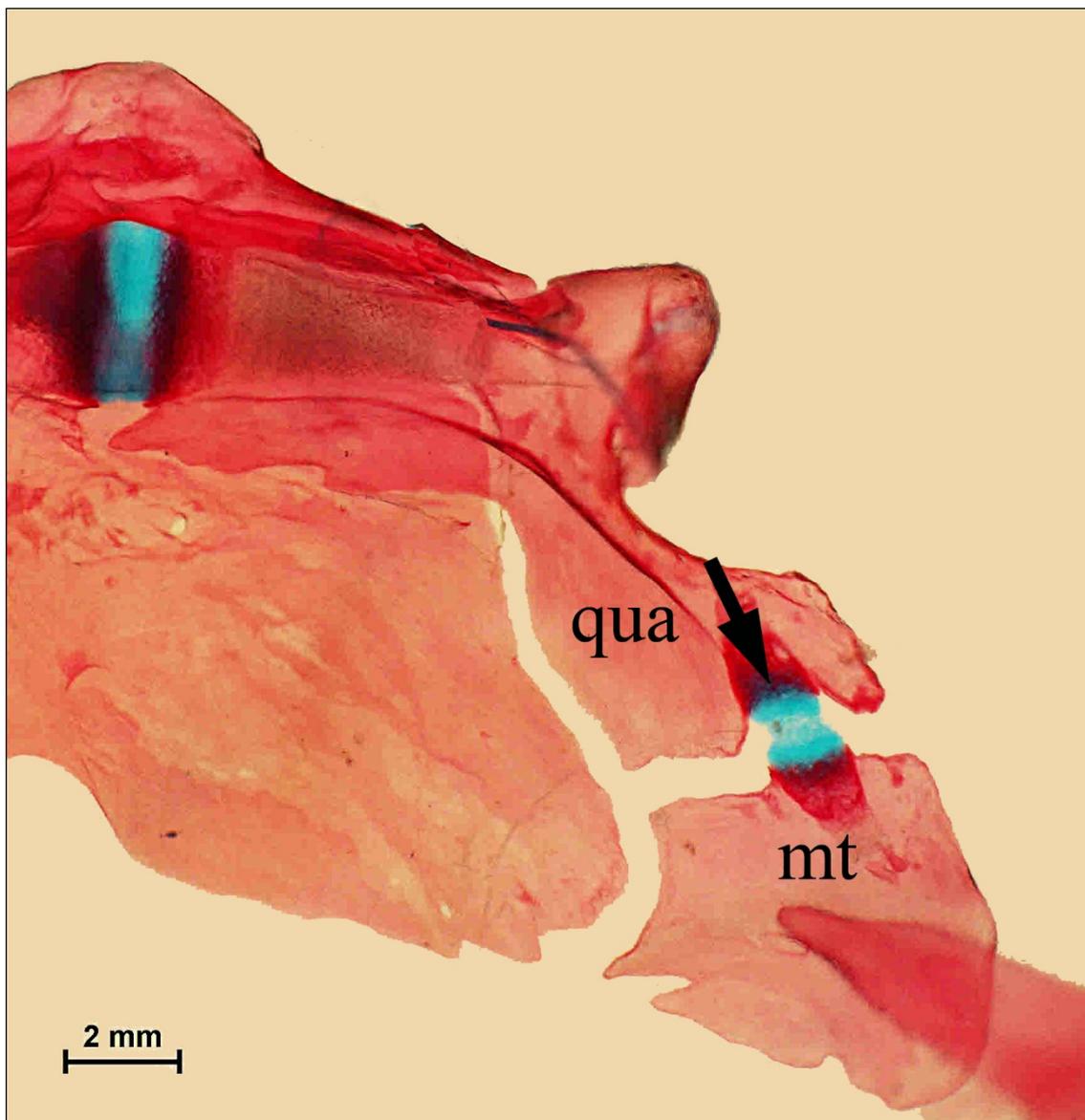


Figura 16. Vista lateral da parte anterior do suspensório de *Scleronema minutum* (UFRGS 14100). Concavidade (seta preta) acomodando a cartilagem entre o quadrado (qua) e o metaperigoide (mt).

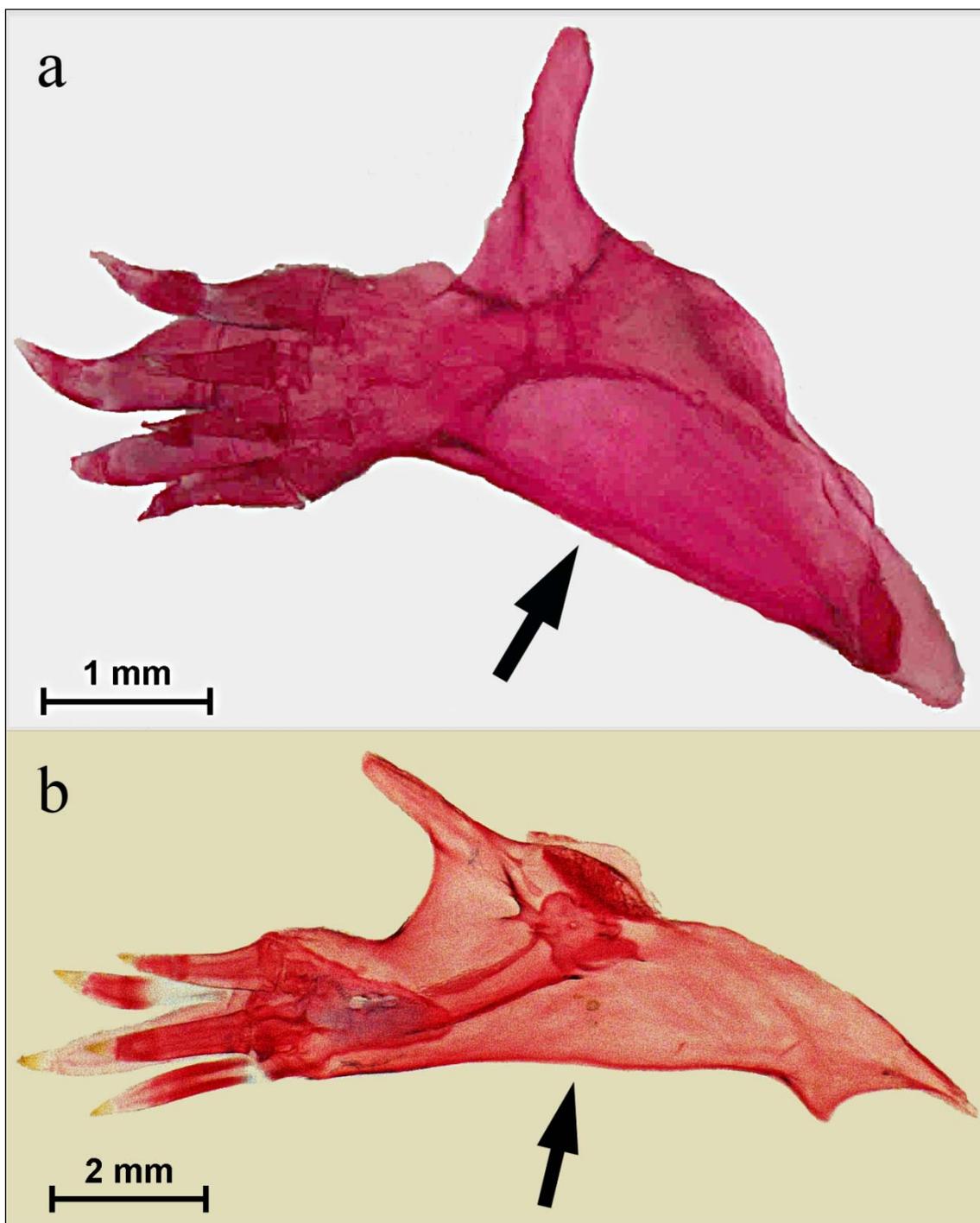


Figura 17. Vista lateral do opérculo direito de *Scleronema operculatum* (a: UFRGS 19654) e *Listrura depinnai* (b: UFRGS 19623). Margem ventral do opérculo em forma de aba (seta preta).



Figura 18. Vista lateral do opérculo direito de *Scleronema* sp. 1 (MCP 37034). Margem ventral do opérculo em forma de aba (seta preta). Os odontódeos foram removidos.

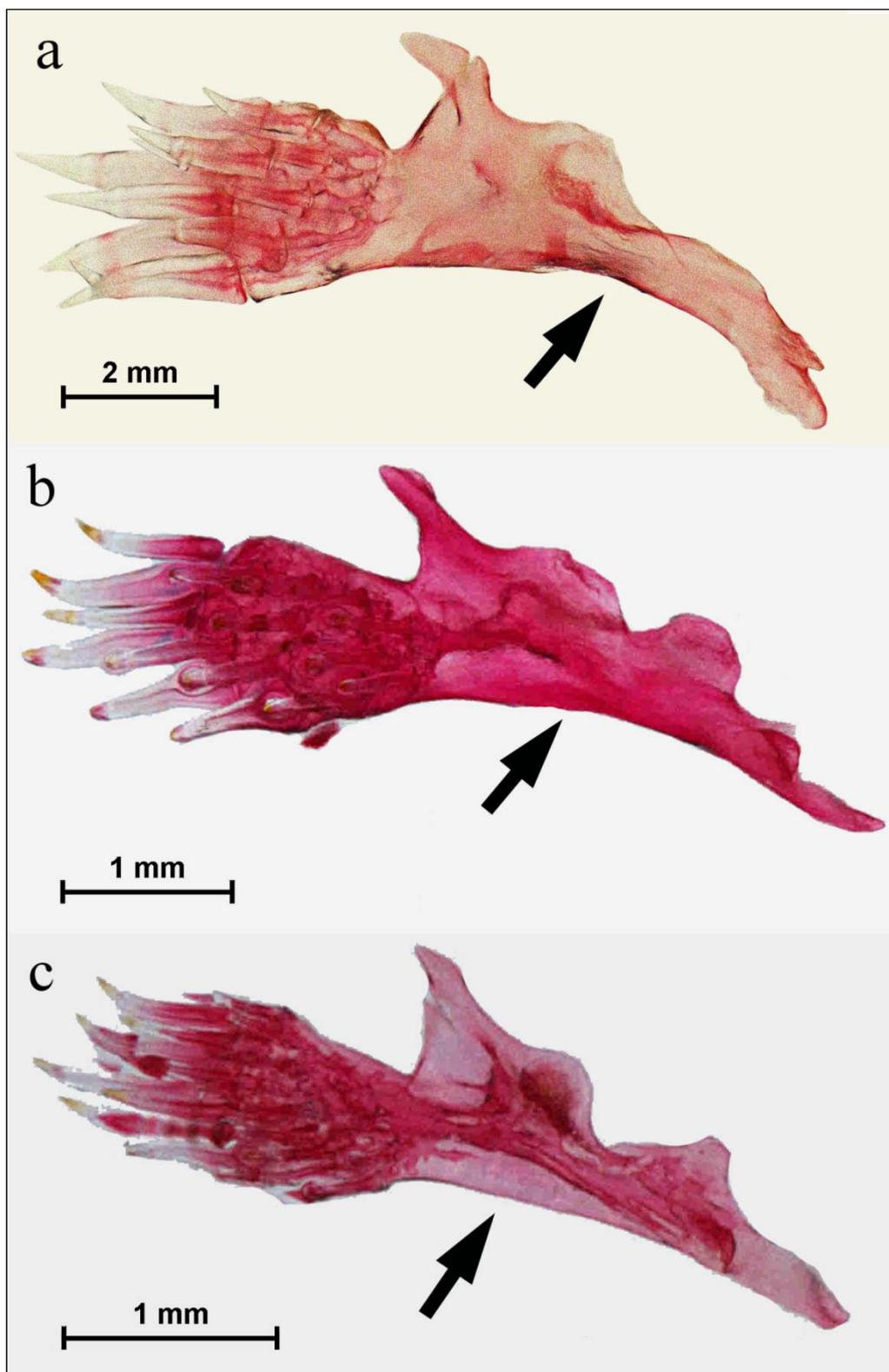


Figura 19. Vista lateral do opérculo direito de *Stenolicmus ix* (a: USNM 409756), *Bullockia maldonadoi* (b: USNM 399186) e *Hatcheria macraei* (c: UFRGS 17629). Margem ventral do opérculo côncava (seta preta).

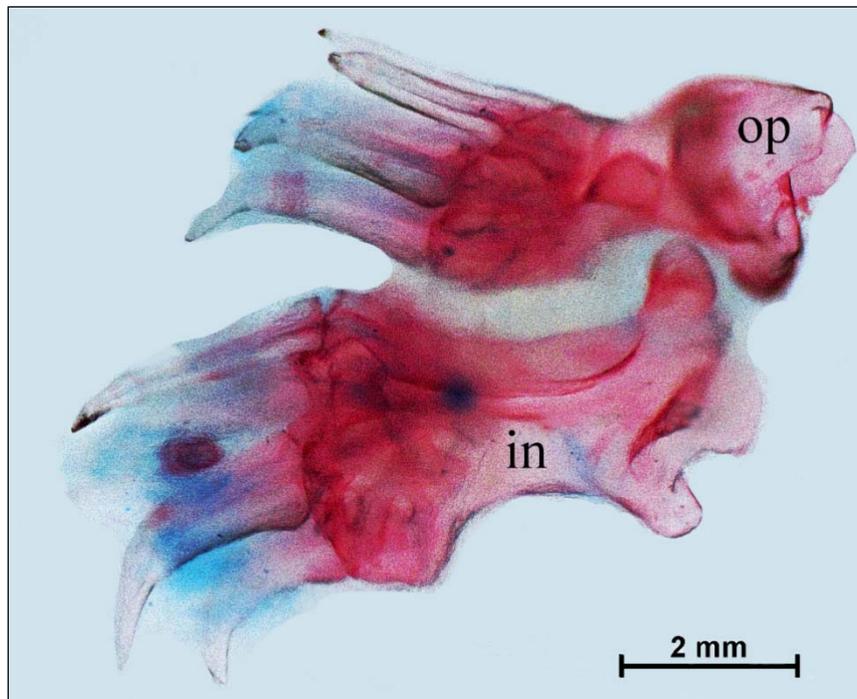


Figura 20. Vista lateral do opérculo e interopérculo direito de *Tridentopsis pearsoni* (ANSP 170400); in = interopérculo, op = opérculo.

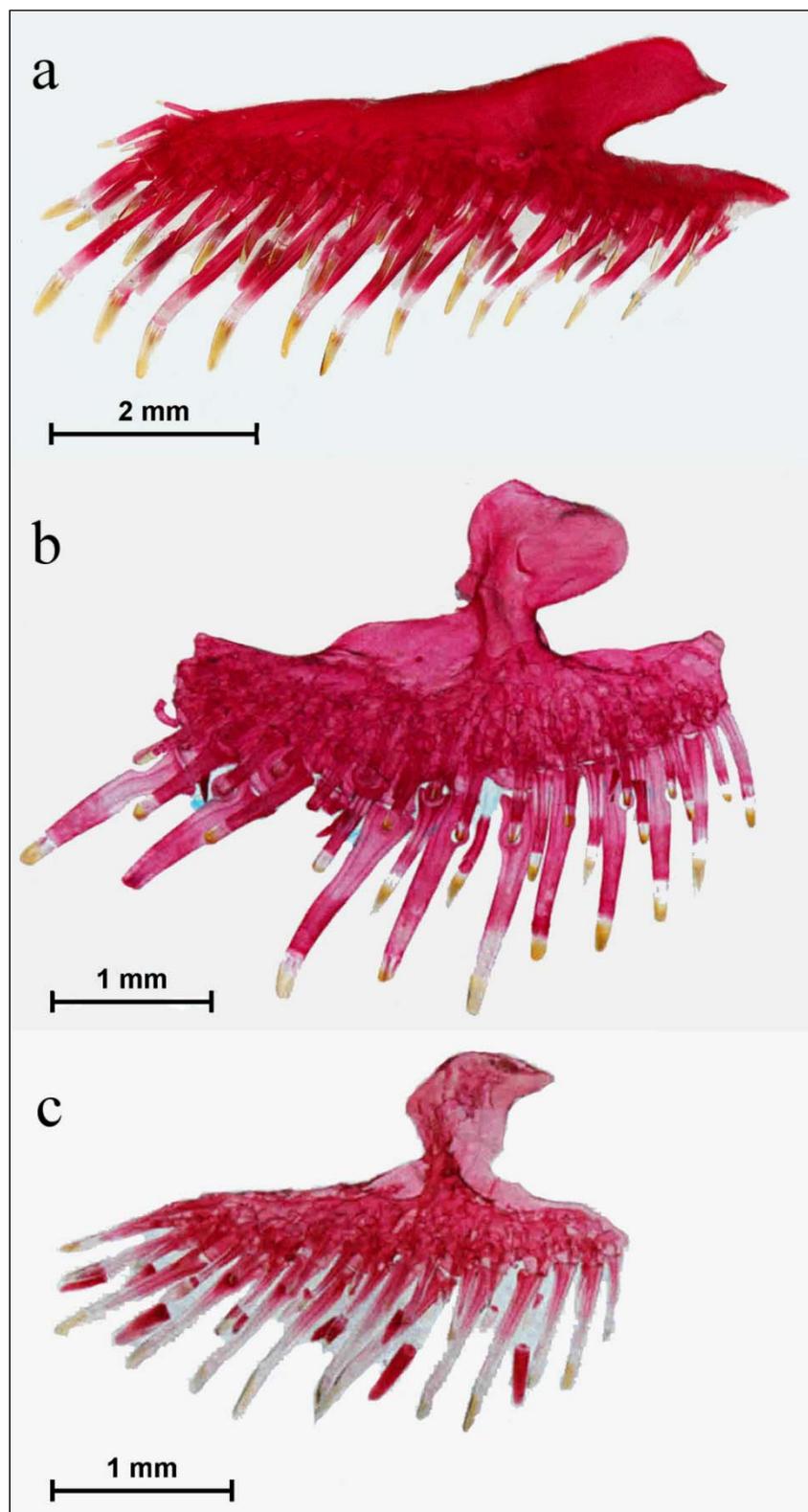


Figura 21. Vista lateral do interopérculo direito de *Trichogenes longipinnis* (a: MCP 40982), *Bullockia maldonadoi* (b: USNM 399186) e *Hatcheria macraei* (c: UFRGS 17629).

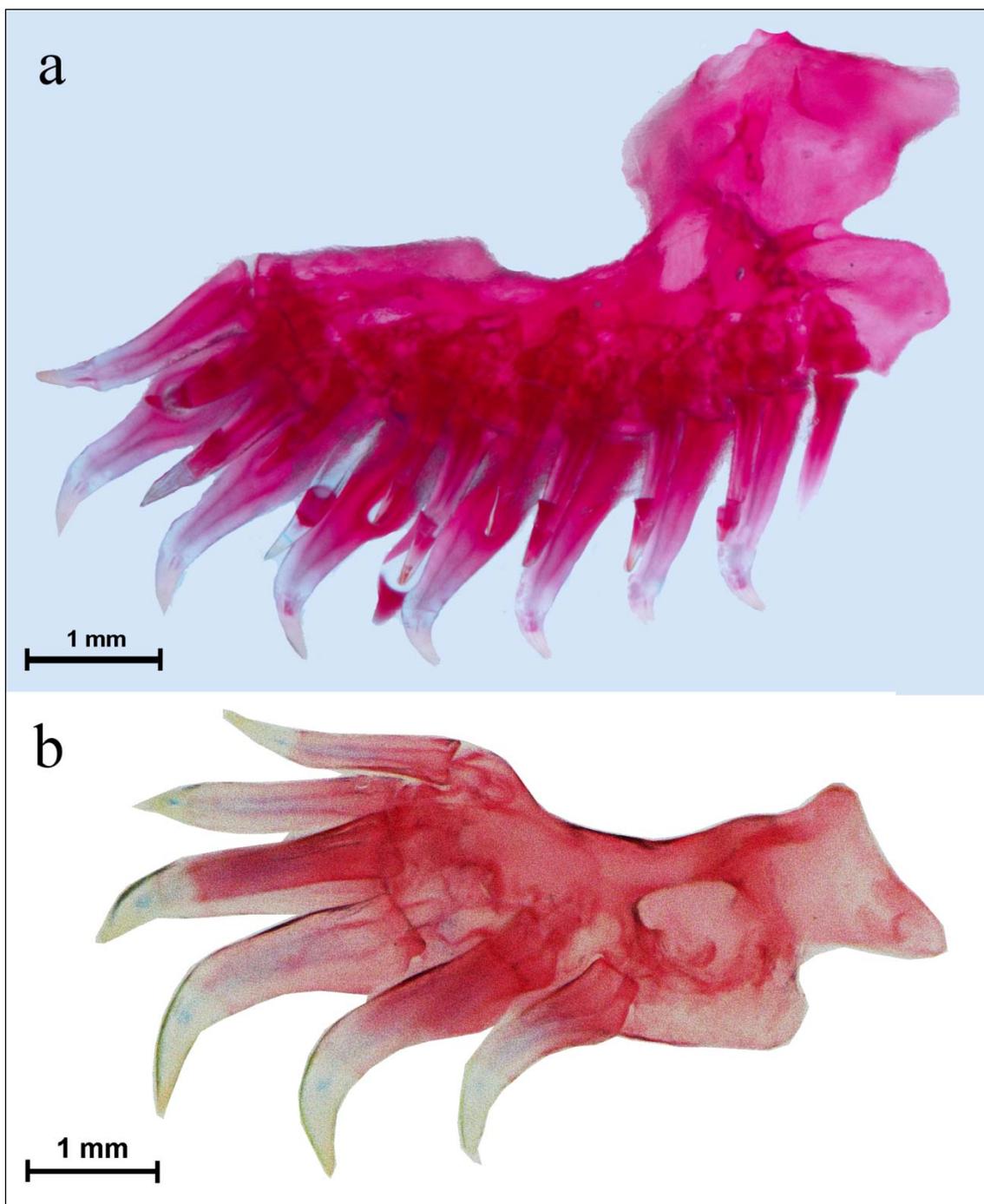


Figura 22. Vista lateral do interopérculo direito de *Ituglanis boitata* (a: UFRGS 17617), *Trichomycterus hasemani* (b: ANSP 175851).

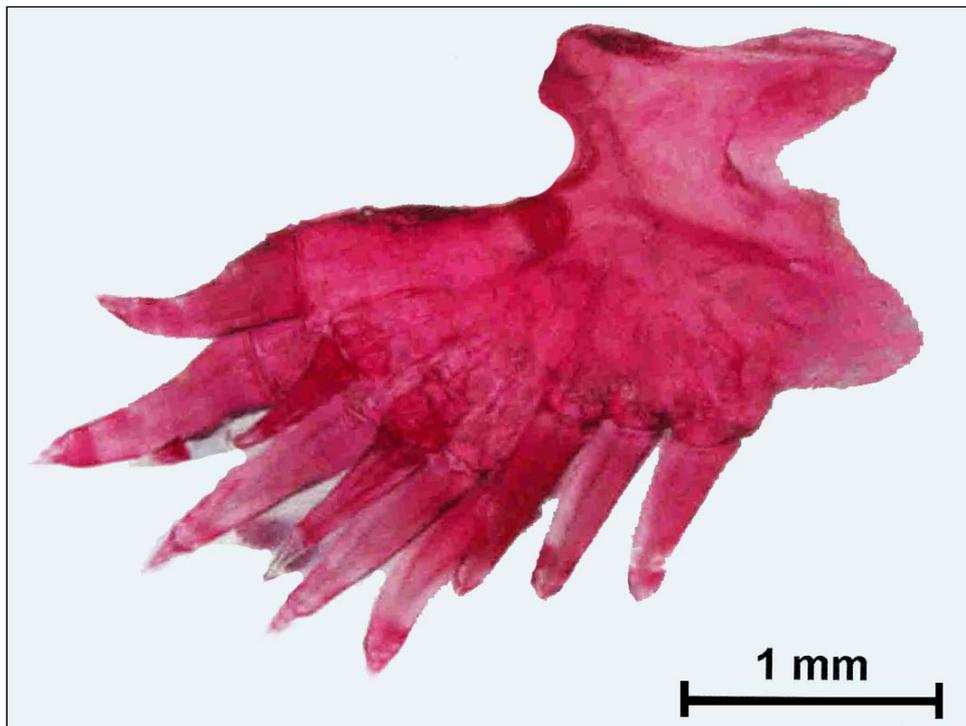


Figura 23. Vista lateral do interopérculo direito de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654).

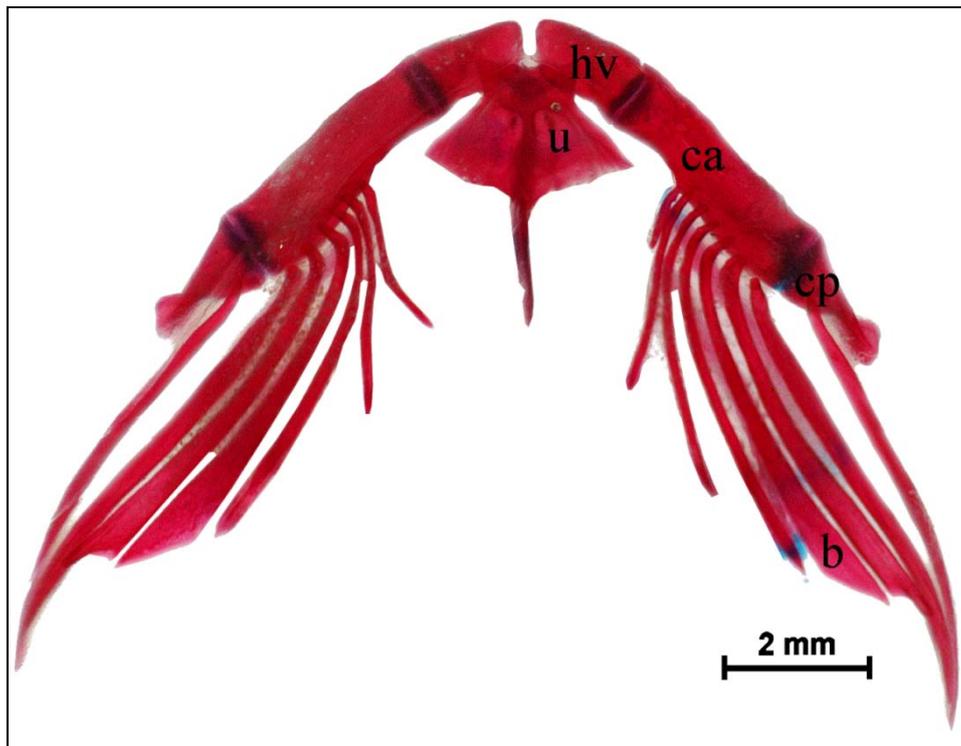


Figura 24. Vista ventral do arco hioide de *Trichogenes longipinnis* (a: MCP 40982); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial.

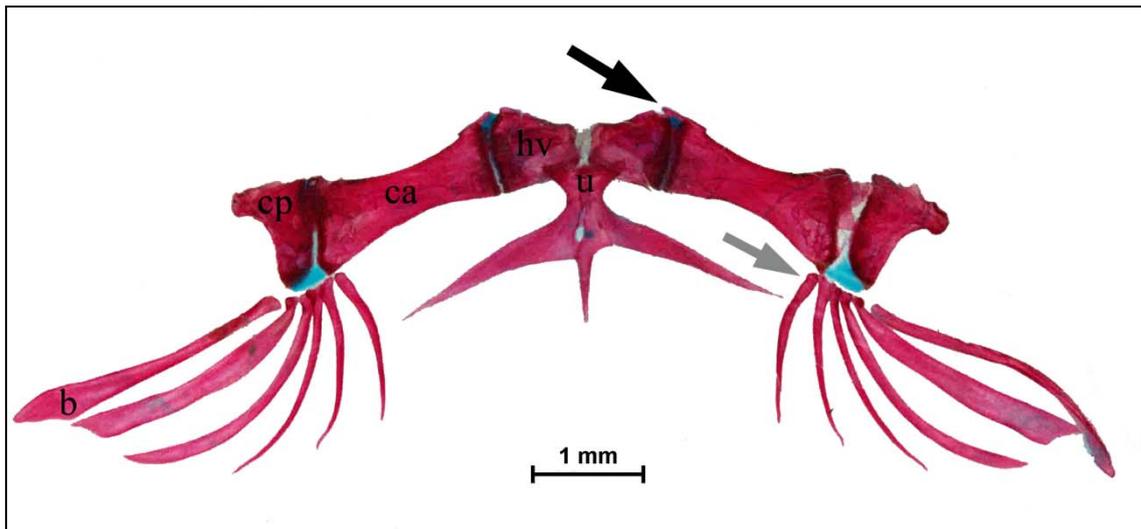


Figura 25. Vista ventral do arco hioide de *Scleronema operculatum* (MCP 27457). Processo do ceratohial anterior em direção ao hipoial ventral (seta preta), raio branquiostégio do ceratohial anterior (seta cinza); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial.

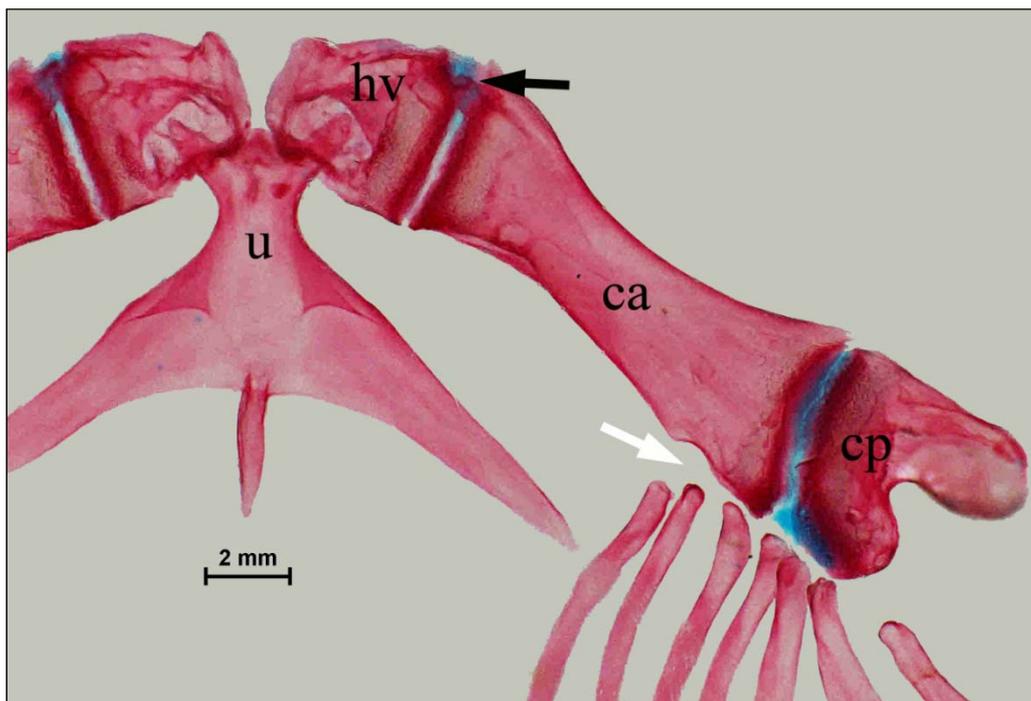


Figura 26. Vista ventral do arco hioide de *Scleronema* sp. 4 (UFRGS 18087). Processo do ceratohial anterior em direção ao hipoial ventral (seta preta) e os raios branquiostégios na margem do ceratohial anterior (seta branca); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial.

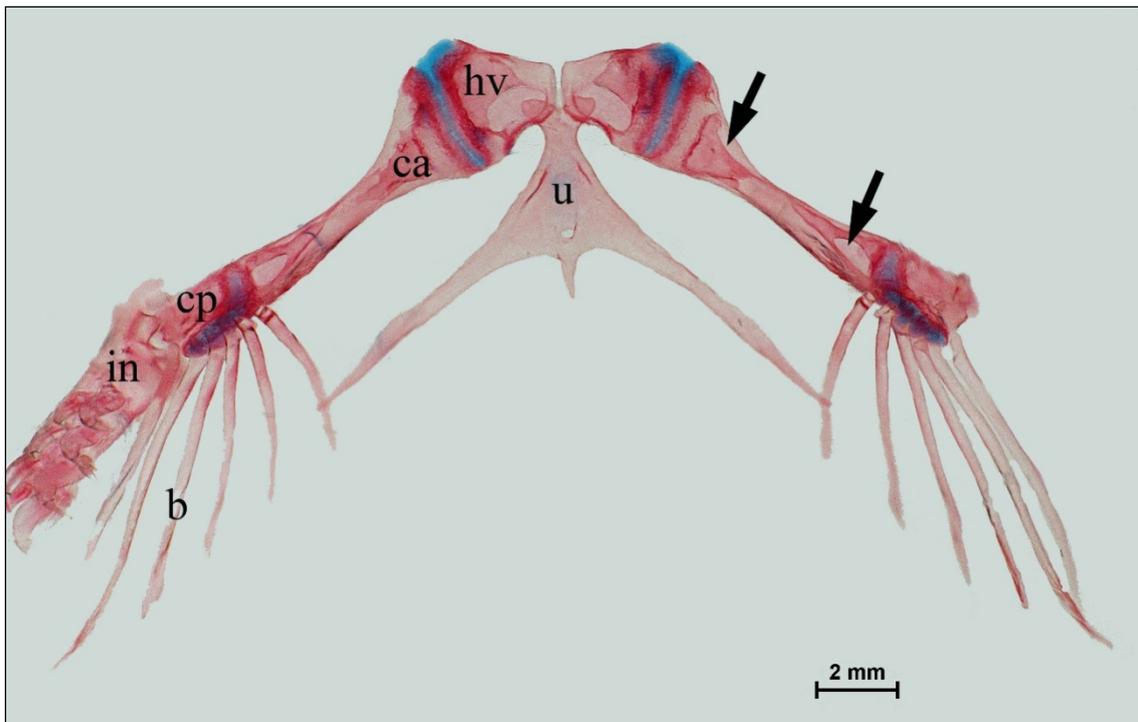


Figura 27. Vista ventral do arco hioide de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Cavidades elípticas no ceratohial anterior (setas pretas); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial.

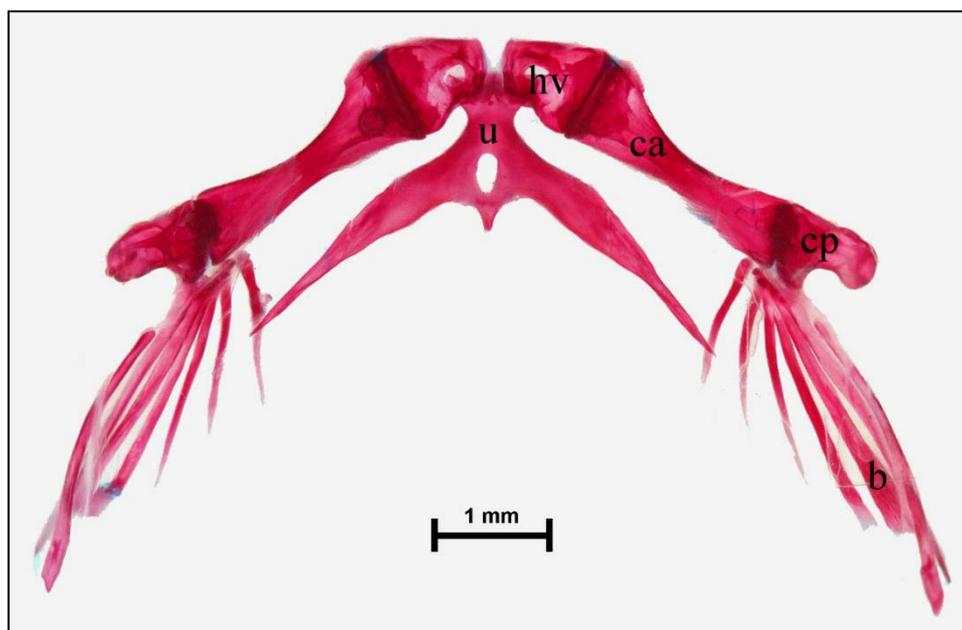


Figura 28. Vista dorsal do arco hioide de *Ituglanis boitata* (UFRGS 17617); b = raio branquiostégio, ca = ceratohial anterior, cp = ceratohial posterior, hv = hipoial ventral, u = uroial.

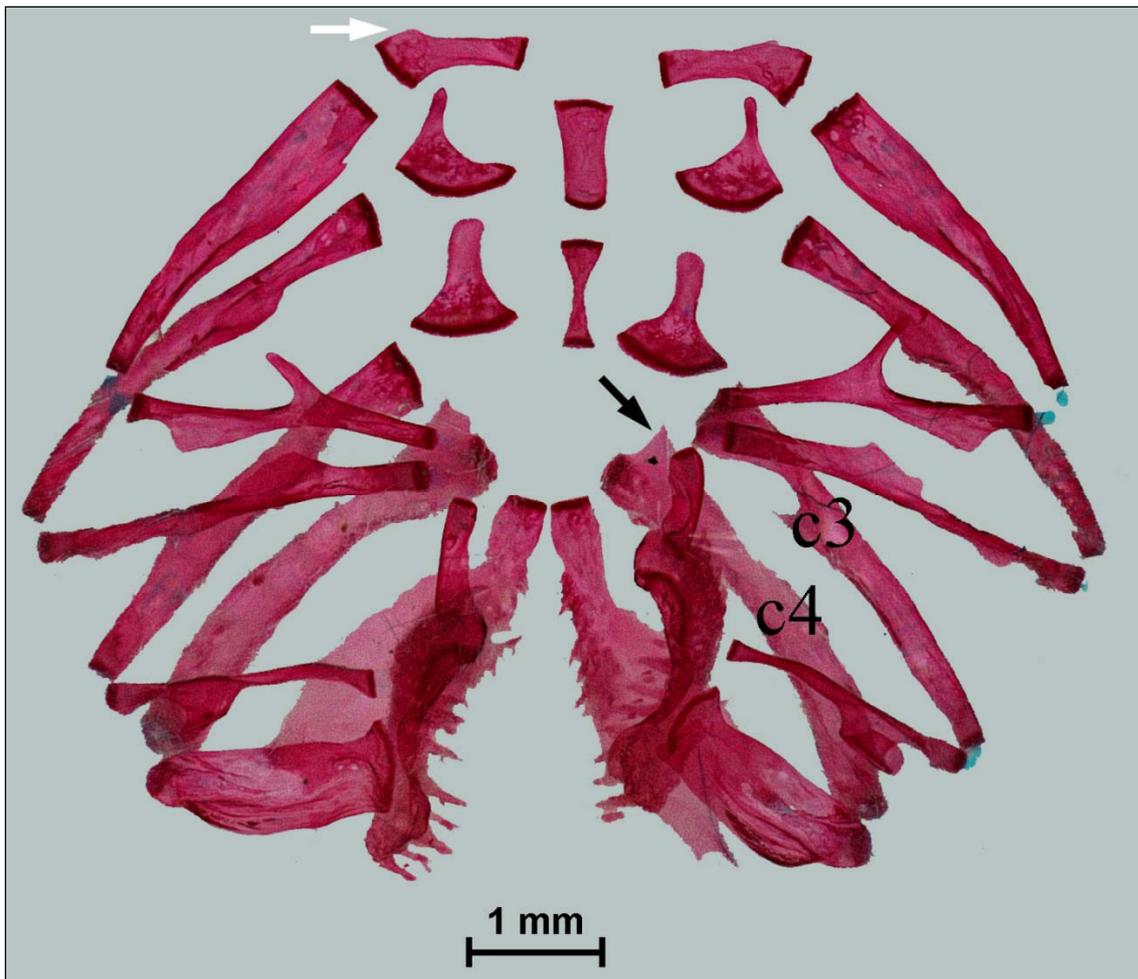


Figura 29. Vista dorsal dos arcos branquiais de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654). Pequeno soerguimento na margem anterior do hipobranquial 1 (seta branca) e o processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (seta preta); c3 = ceratobranquial 3, c4 = ceratobranquial 4.

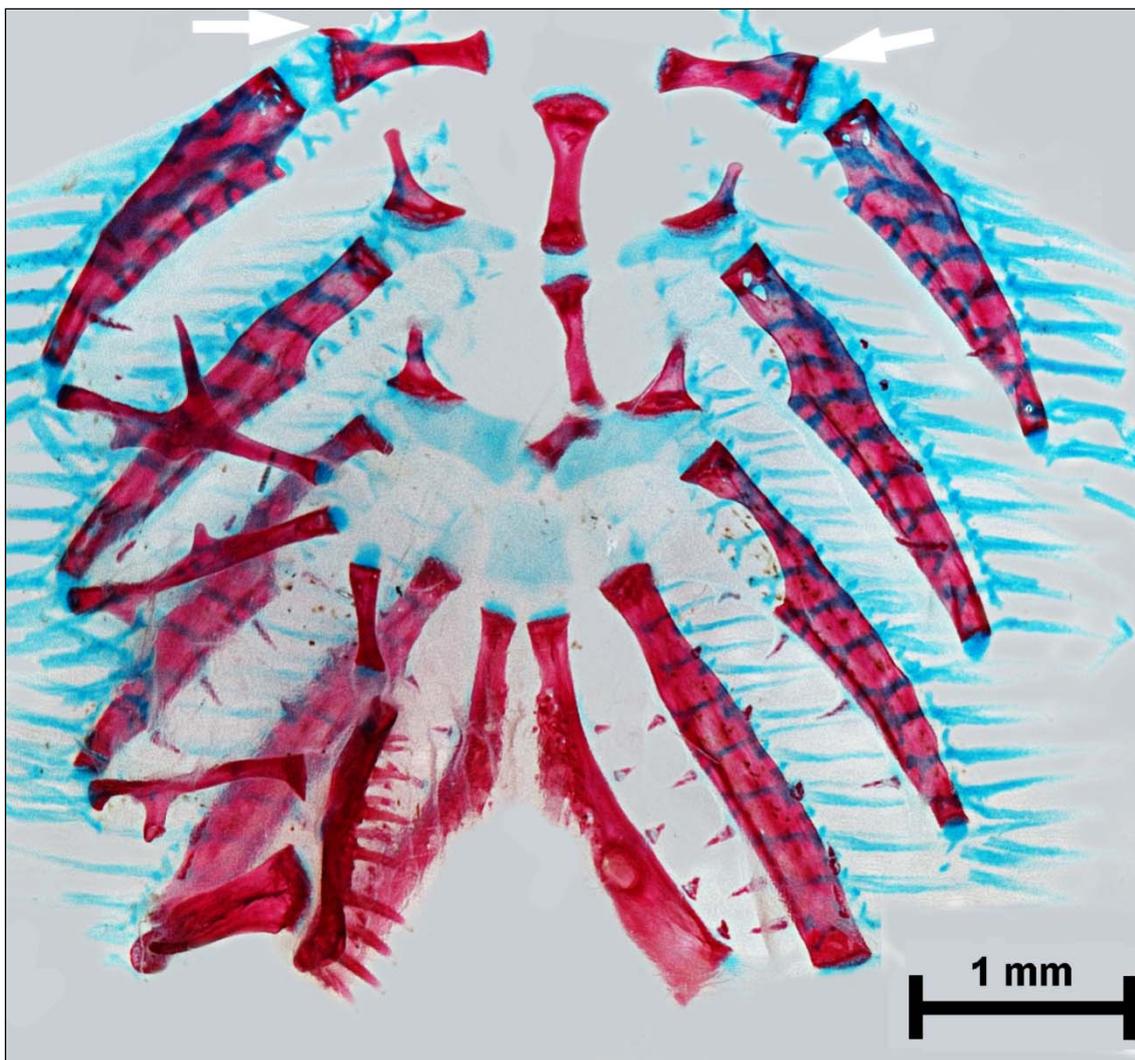


Figura 30. Vista dorsal dos arcos branquiais de *Ituglanis boitata* (UFRGS 17617). Pequenos soerguimentos nas margens anteriores dos hipobranquiais 1 (setas brancas).

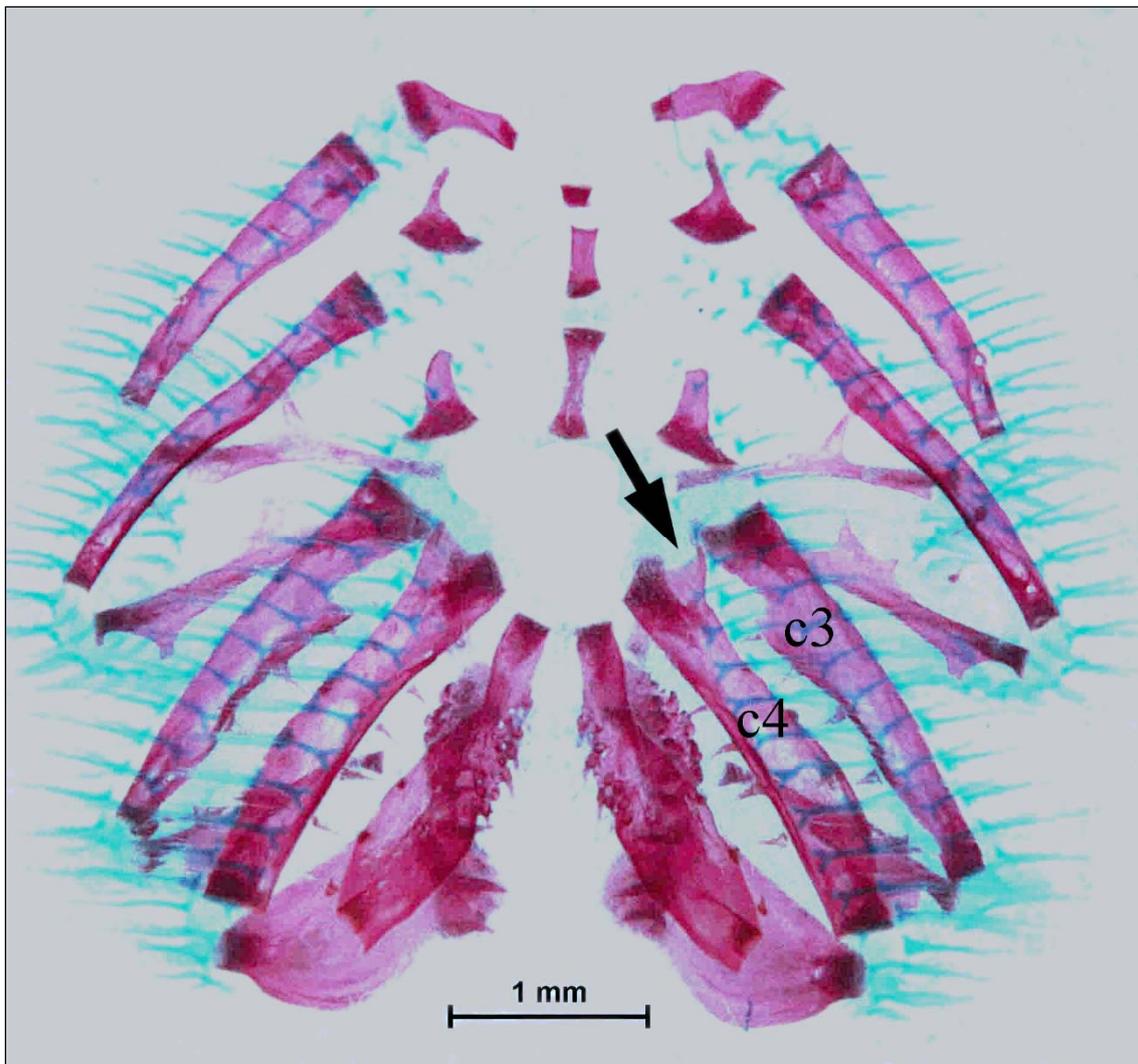


Figura 31. Vista ventral dos arcos branquiais de *Scleronema* sp. 5 (ZVC-P 8568). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranchial 4; c3 = ceratobranchial 3, c4 = ceratobranchial 4.

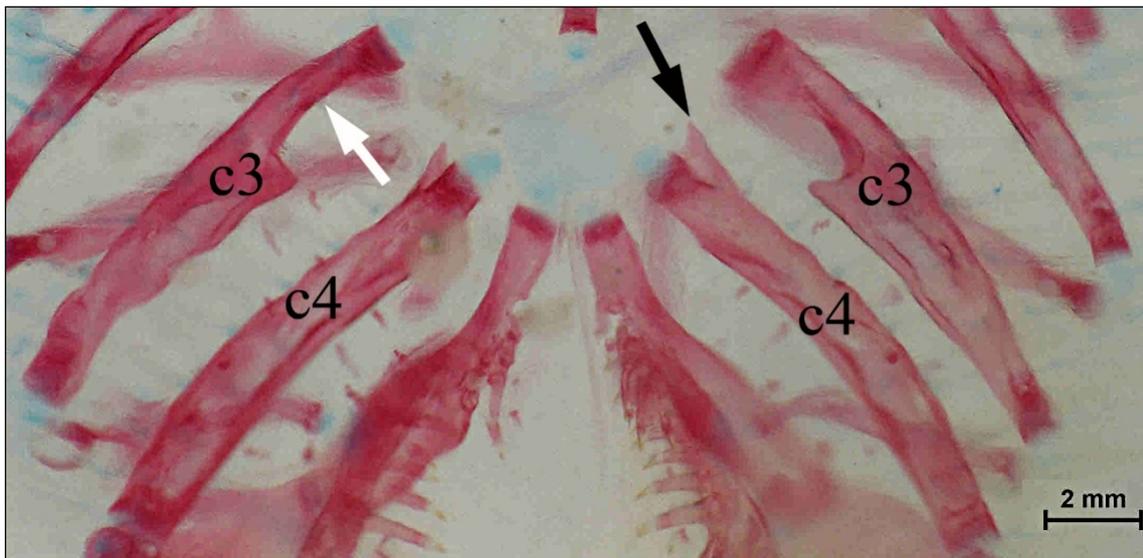


Figura 32. Vista ventral de parte dos arcos branquiais de *Scleronema* sp. 4 (UFRGS 18087). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (c4; seta preta) e a concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 (c3; seta branca).

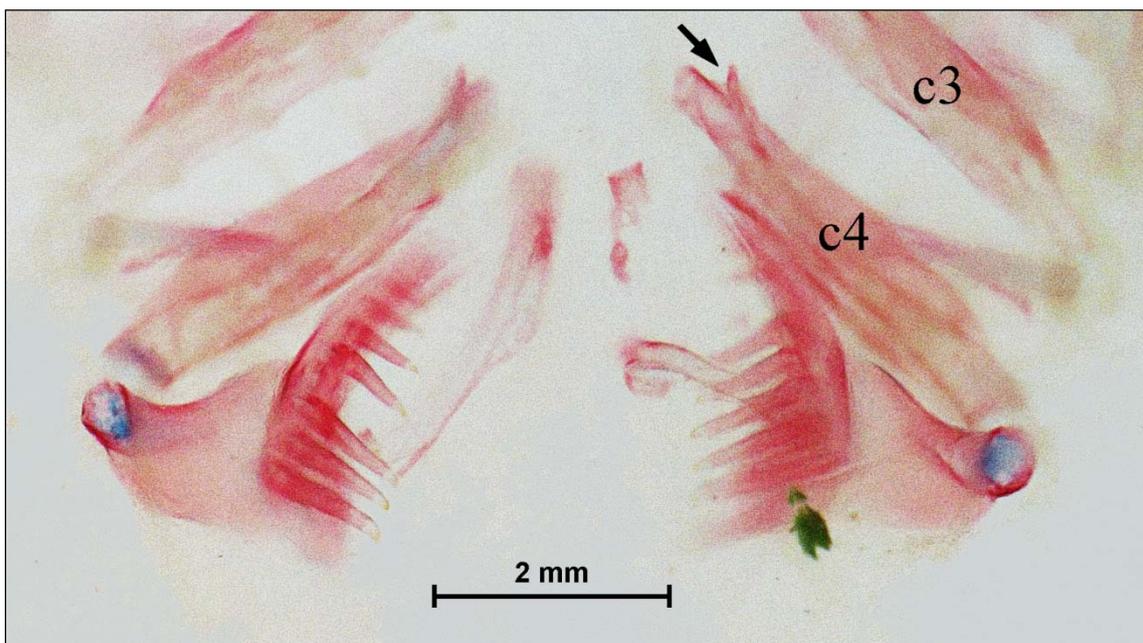


Figura 33. Vista dorsal dos arcos branquiais de *Trichomycterus hasemani* (ANSP 175851). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranquial 4 (c4; seta preta) e a concavidade na margem posterior do ceratobranquial 3 (c3; seta branca).

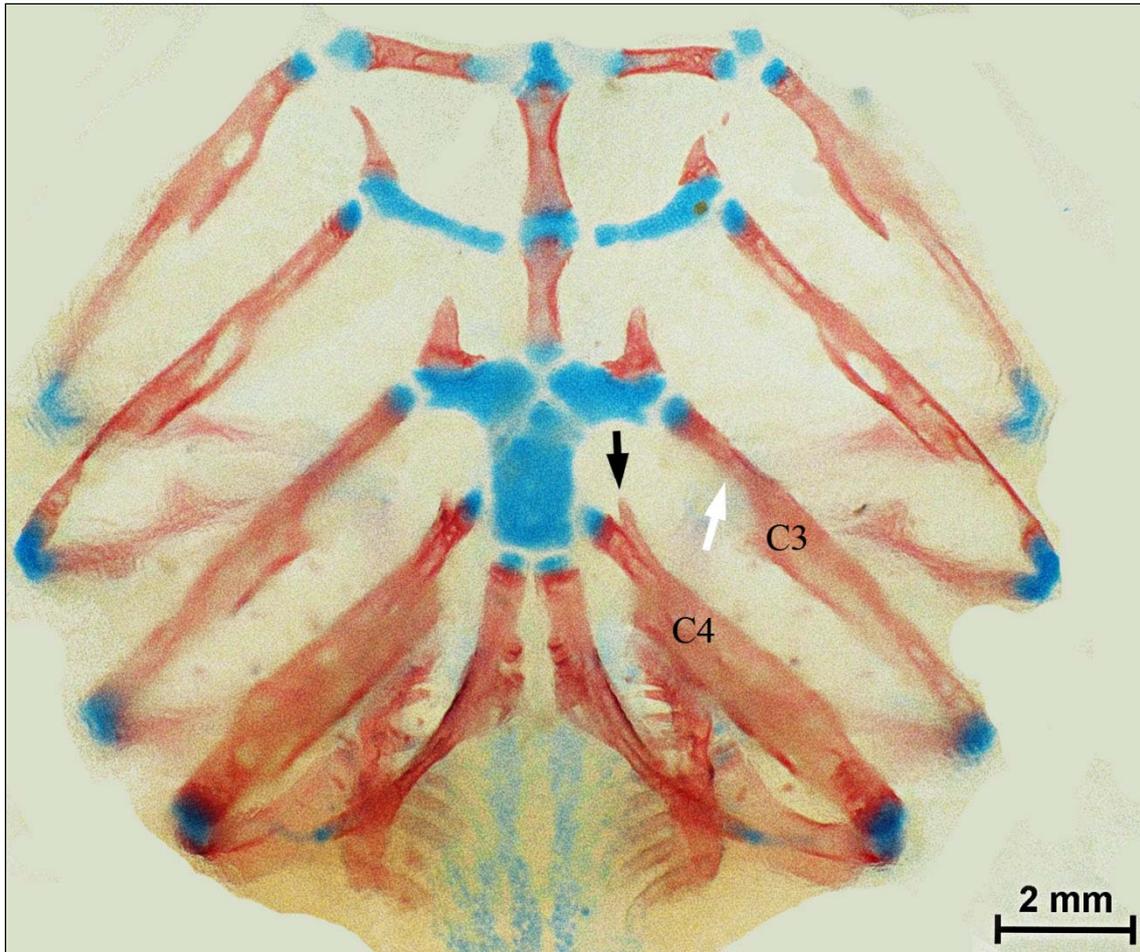


Figura 34. Vista ventral dos arcos branquiais de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Processo triangular na margem anterior da região proximal do ceratobranchial 4 (c4; seta preta) e a concavidade na margem posterior do ceratobranchial 3 (c3; seta branca).

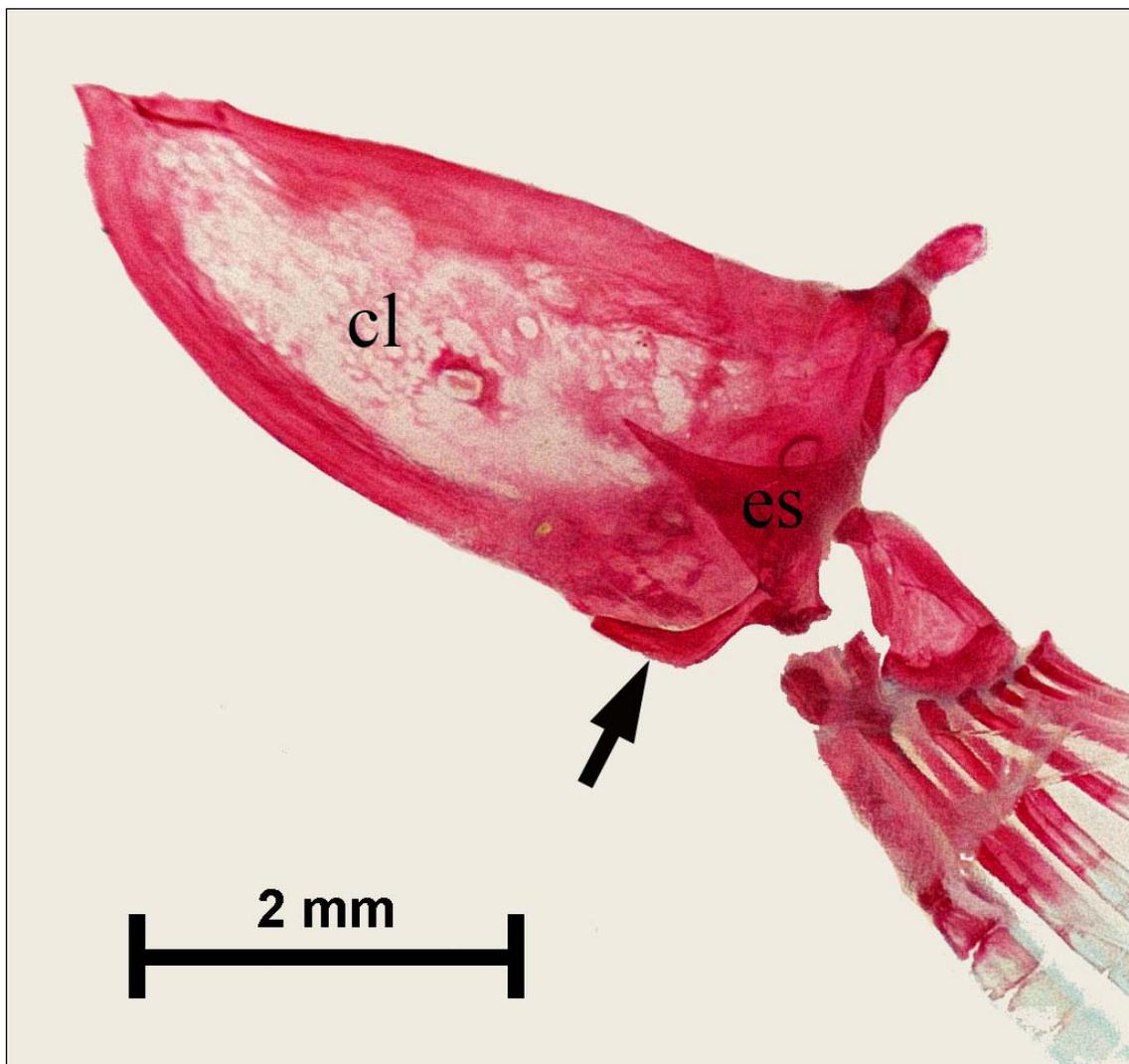


Figura 35. Vista ventral da cintura peitoral de *Ituglanis boitata* (UFRGS 17617). Processo lateral do escapulo-coracoide (seta preta); cl = cleitro, es = escapulo-coracoide.

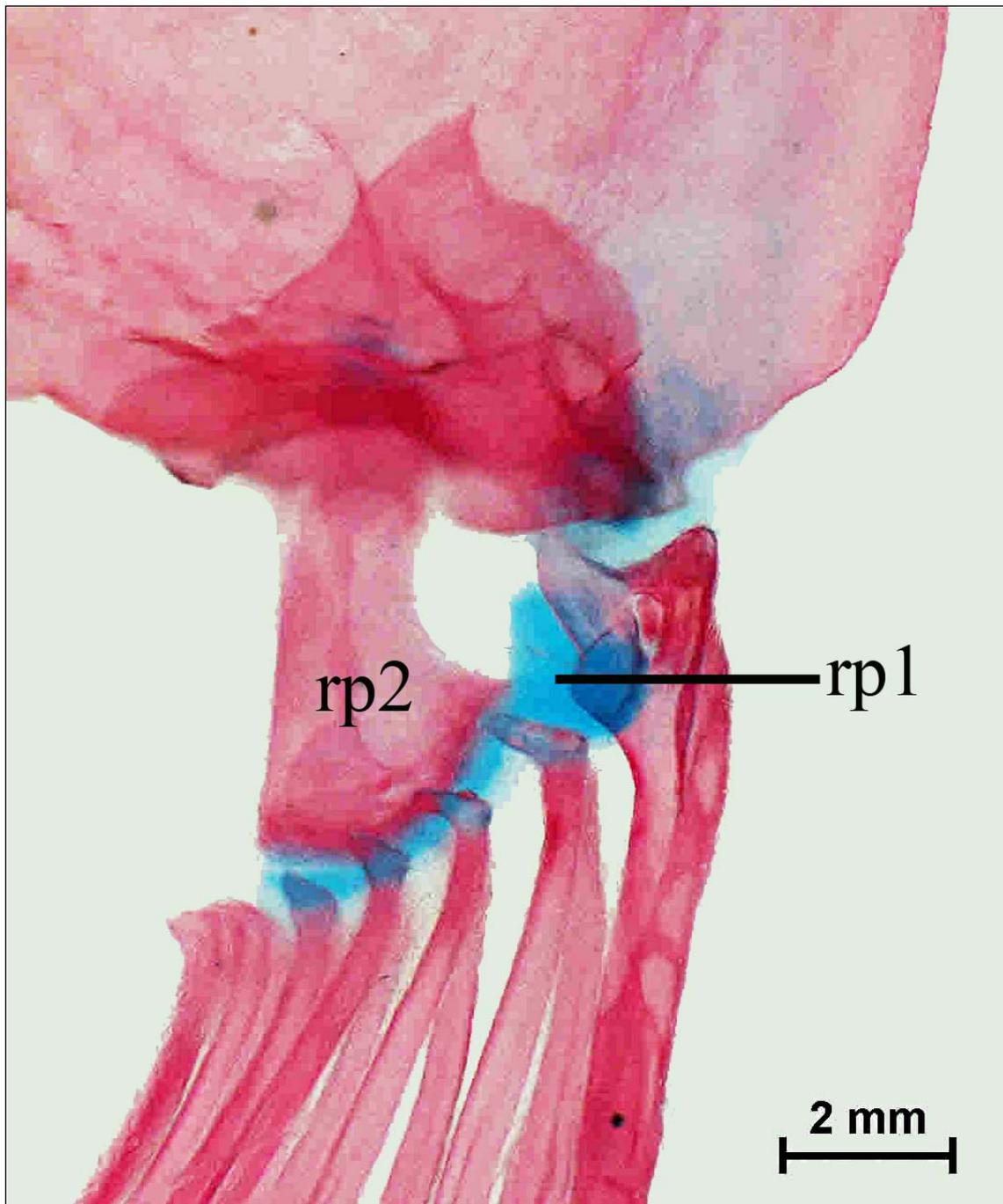


Figura 36. Vista ventral de parte da cintura peitoral de *Scleronema* sp. 4 (UFRGS 18087); rp1 = radial proximal 1 (cartilaginoso), rp2 = radial proximal 2 (ossificado).

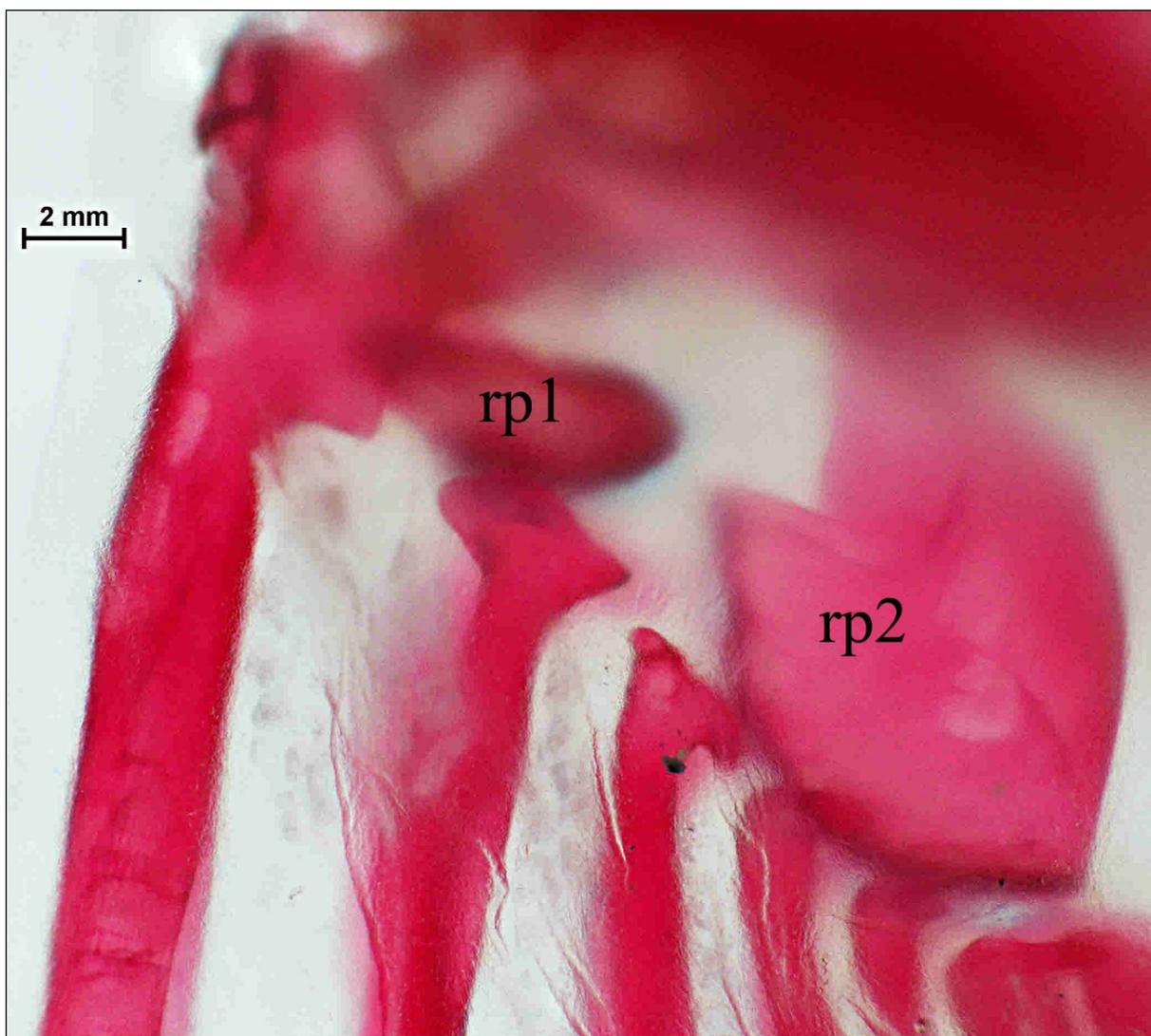


Figura 37. Vista ventral de parte da cintura peitoral de *Scleronema operculatum* (UFRGS 19654); rp1 = radial proximal 1 (ossificado), rp2 = radial proximal 2 (ossificado).

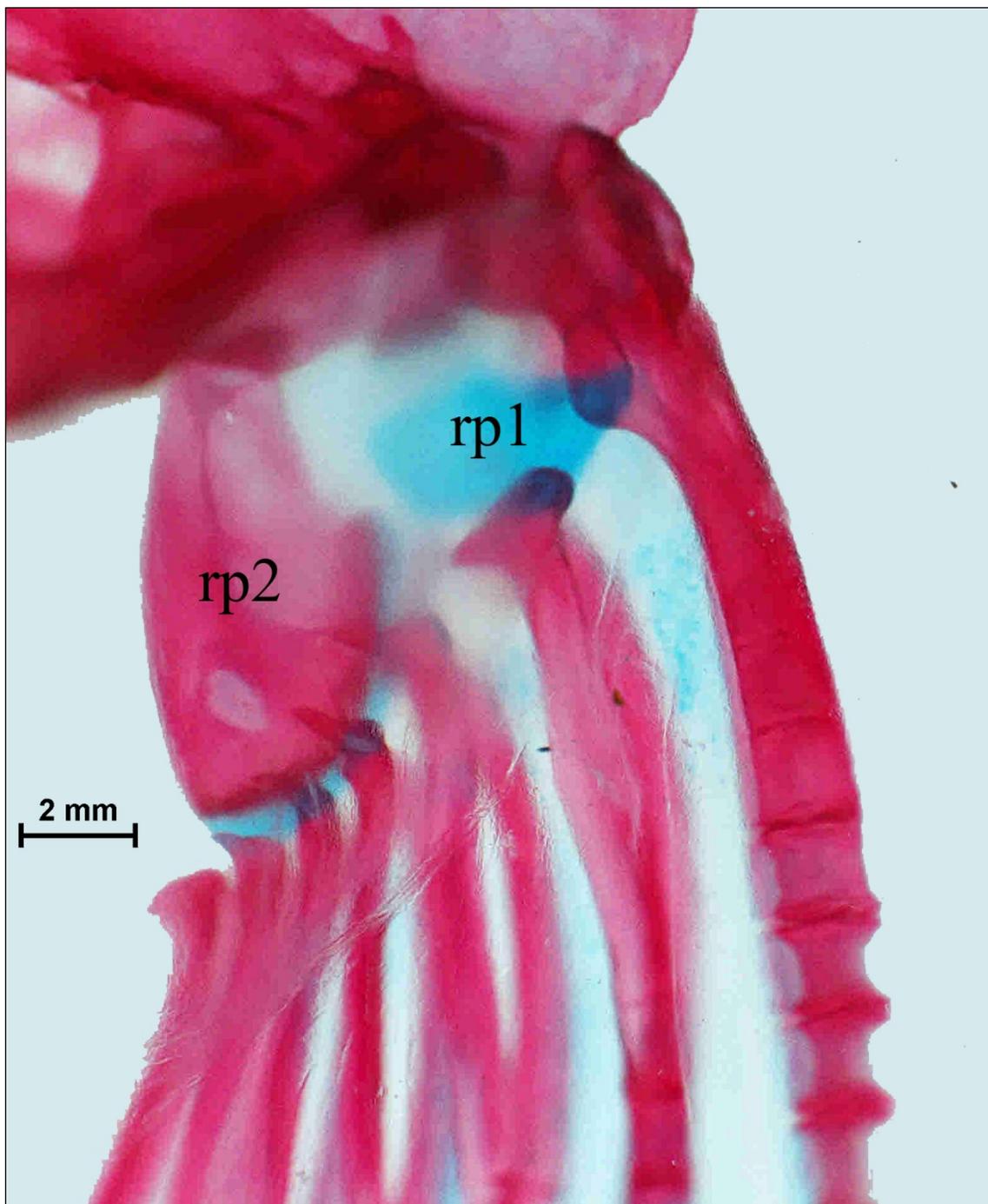


Figura 38. Vista ventral de parte da cintura peitoral de *Scleronema operculatum* (MCP 27457); rp1 = radial proximal 1 (cartilaginoso), rp2 = radial proximal 2 (ossificado).

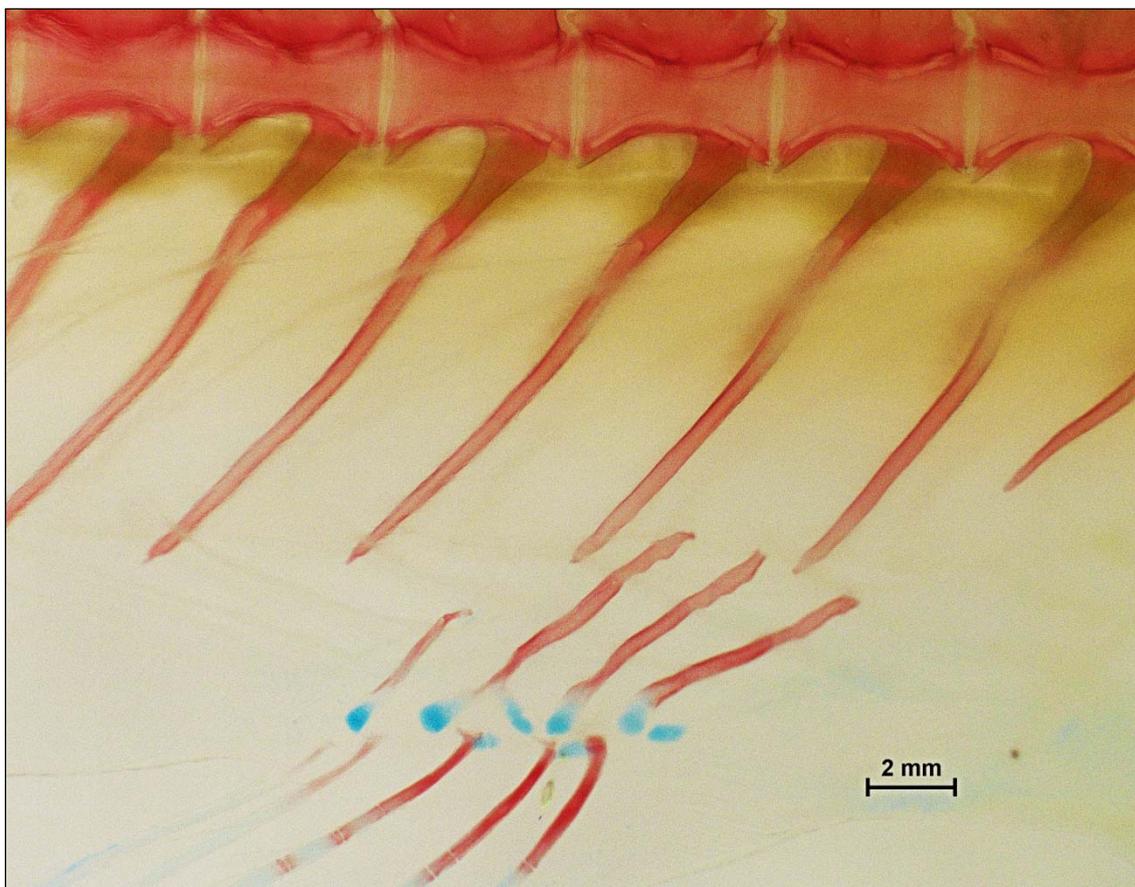


Figura 39. Nadadeira anal e parte do esqueleto axial de *Listrura depinnai* (UFRGS 19623). Anterior para direita.

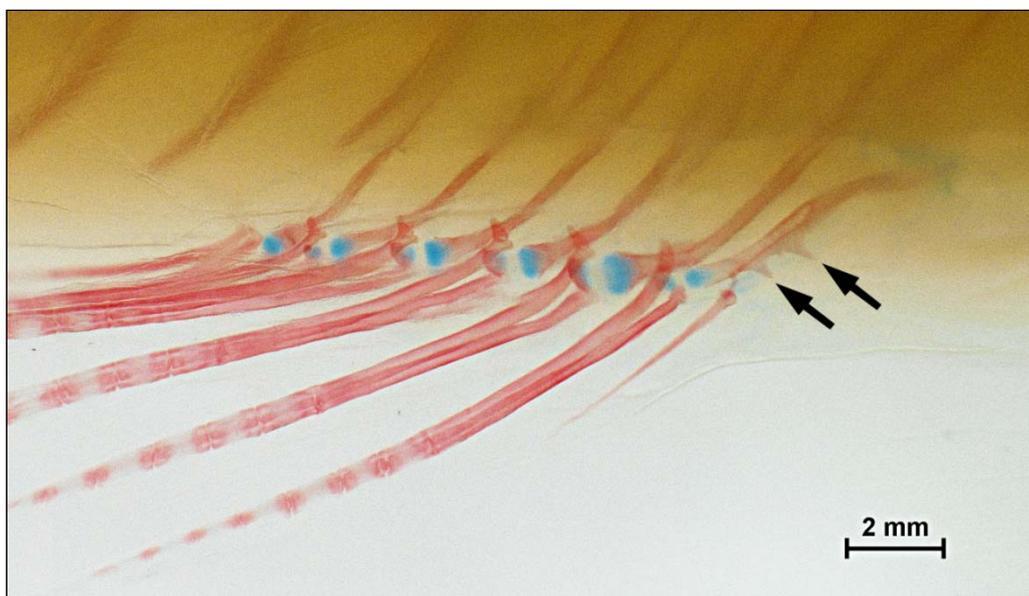


Figura 40. Nadadeira anal de *Stenolicmus ix* (USNM 409756). Processos na margem anterior do primeiro basal radial (setas pretas). Anterior para direita.

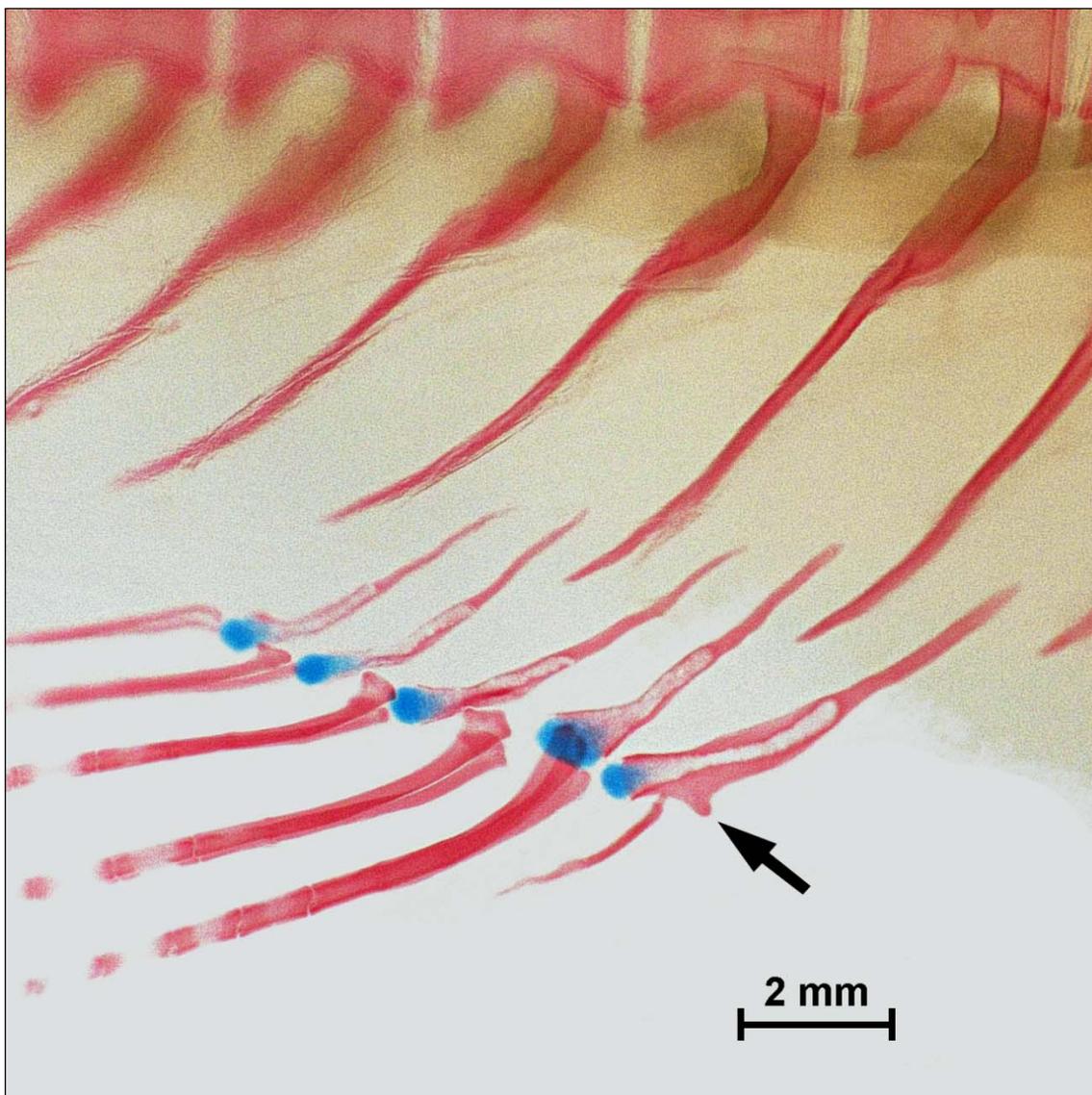


Figura 41. Nadadeira anal e parte do esqueleto axial de *Sarcoglanis simplex* (ANSP 180021). Processo na margem anterior do primeiro basal radial (seta preta). Anterior para direita.

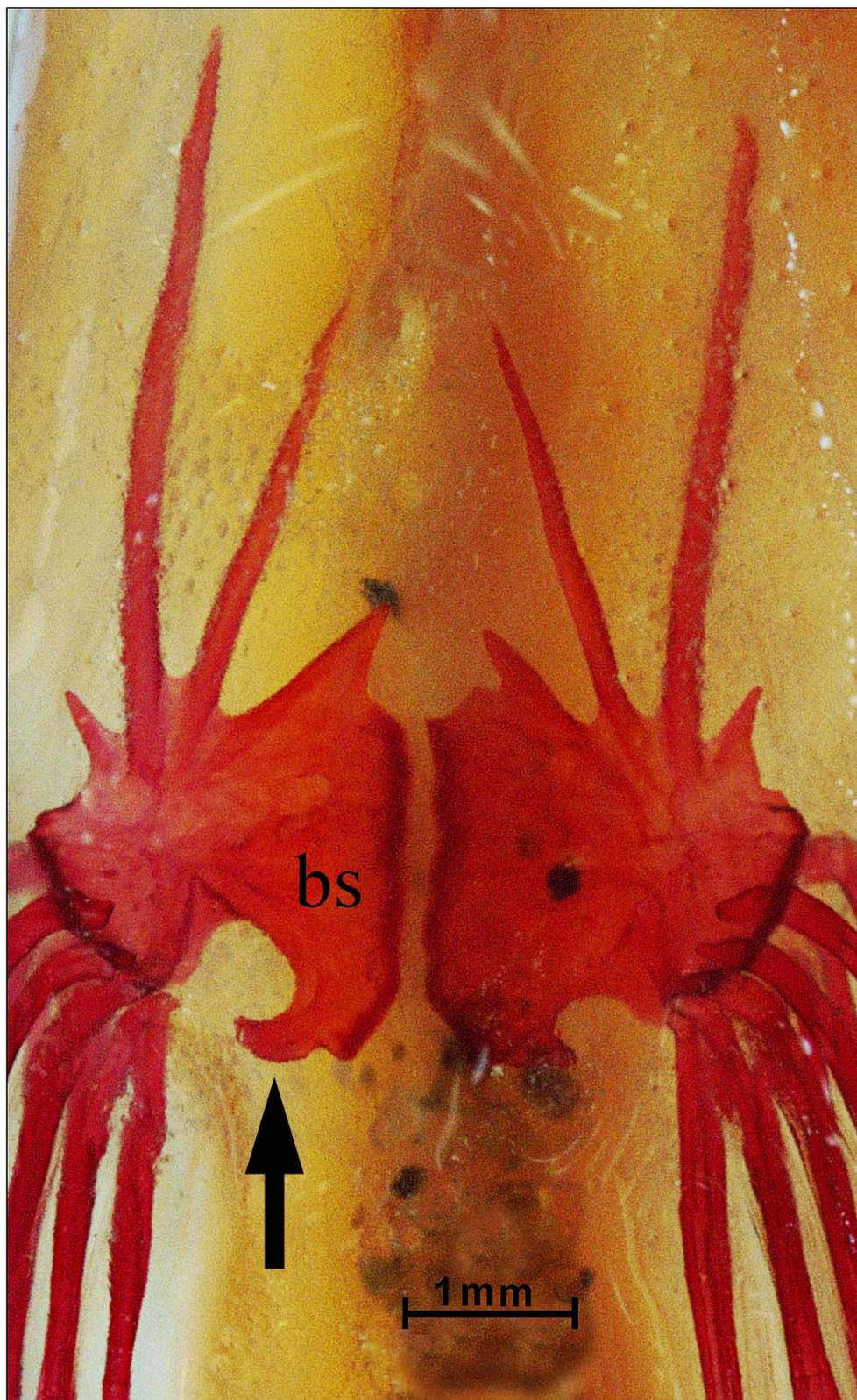


Figura 42. Vista ventral da cintura pélvica de *Scleronema operculatum* (UFRGS 1964). Processo posterior orientado posterolateralmente (seta preta) do basipterígio (bs).

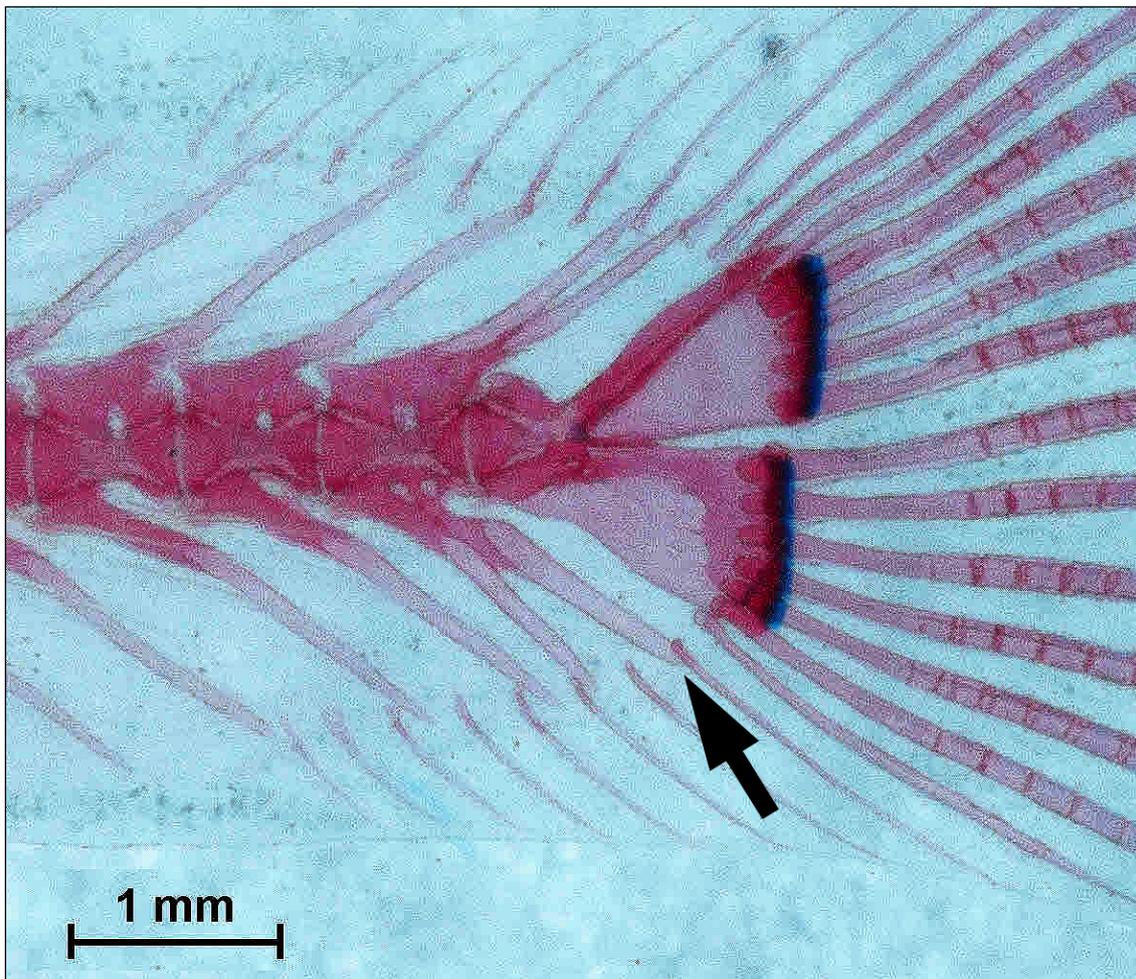


Figura 43. Complexo caudal e parte do esqueleto axial de *Scleronema* sp. 3 (UFRGS 7811). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta).

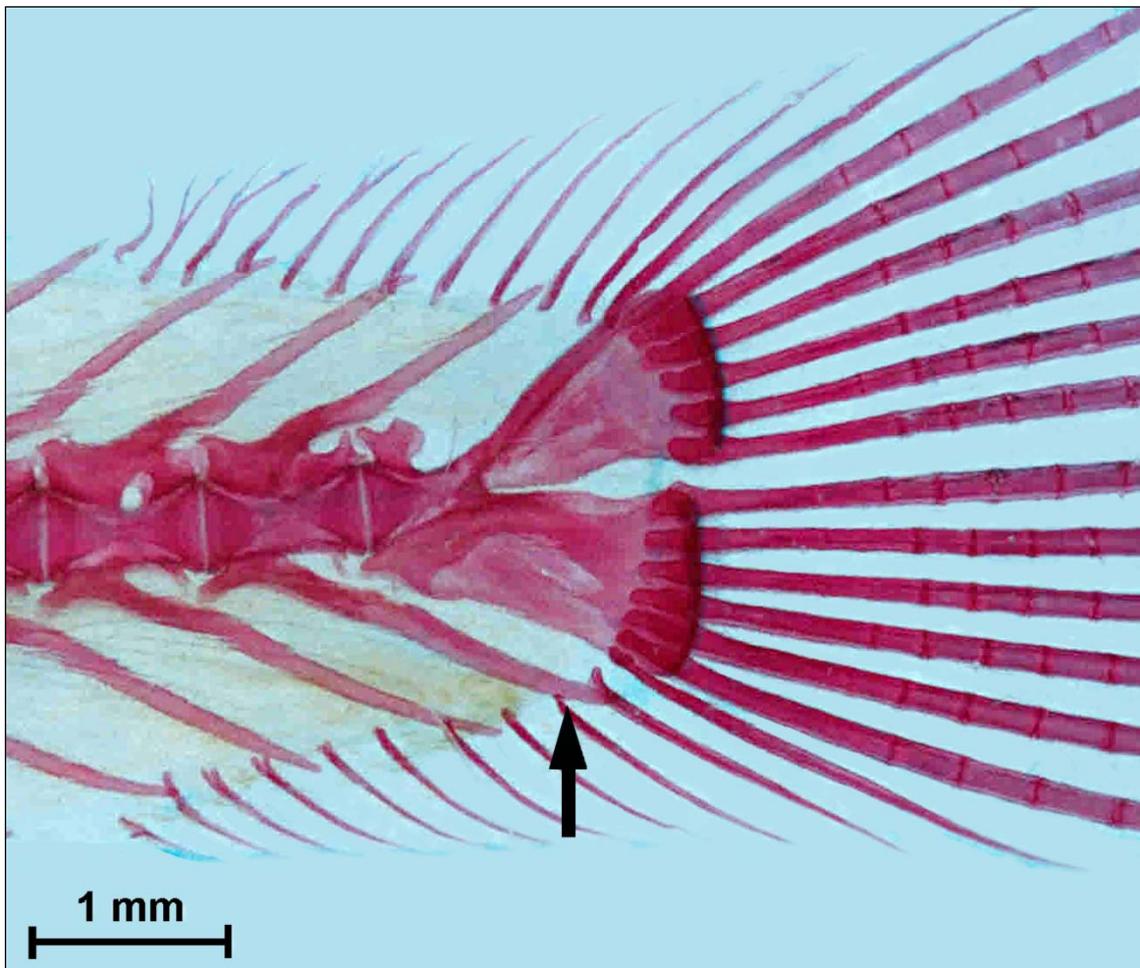


Figura 44. Complexo caudal e parte do esqueleto axial de *Scleronema operculatum* (MCP 27457). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta).

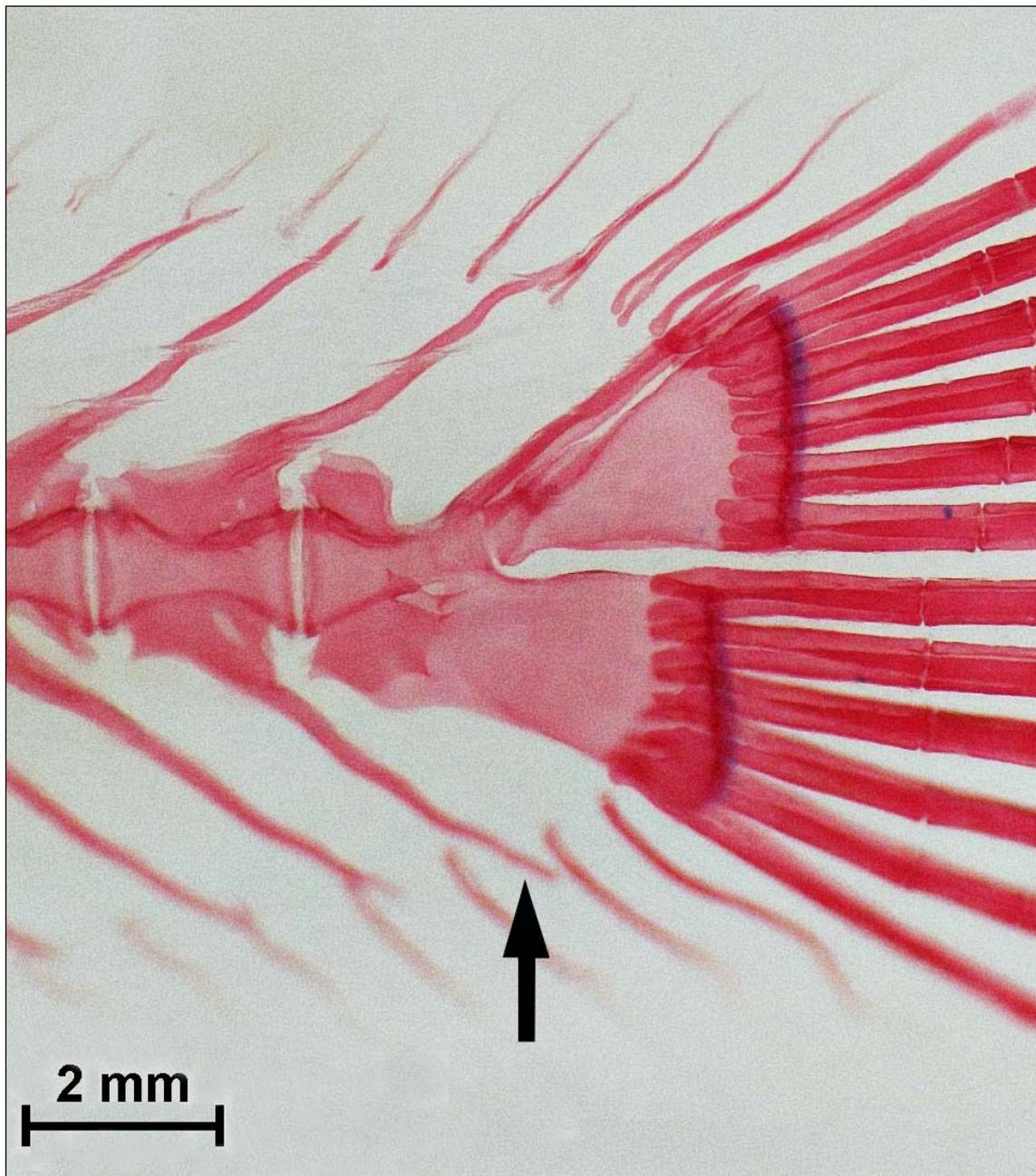


Figura 45. Complexo caudal e parte do esqueleto axial de *Trichomycterus hasemani* (ANSP 175851). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta).

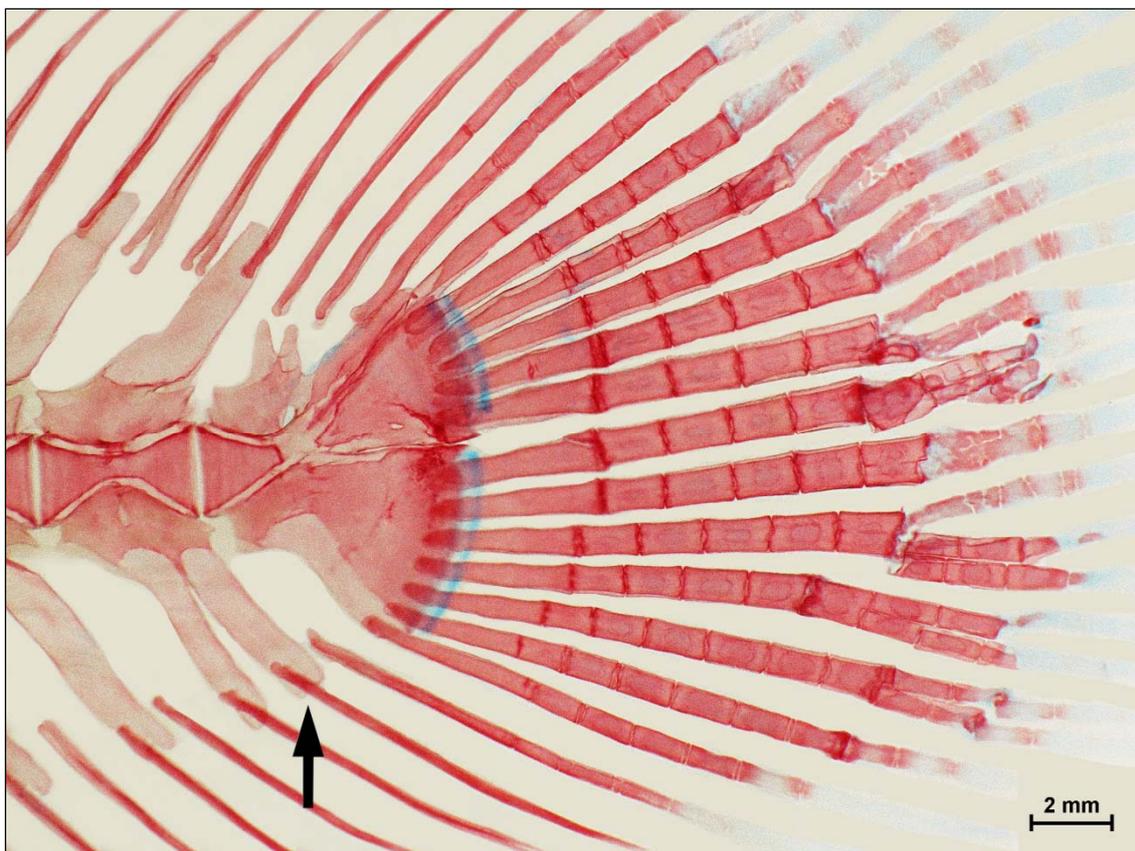


Figura 46. Complexo caudal e parte do esqueleto axial de *Listrura depinnai* (UFRGS 19623). Extremidade distal do último espinho hemal (seta preta).

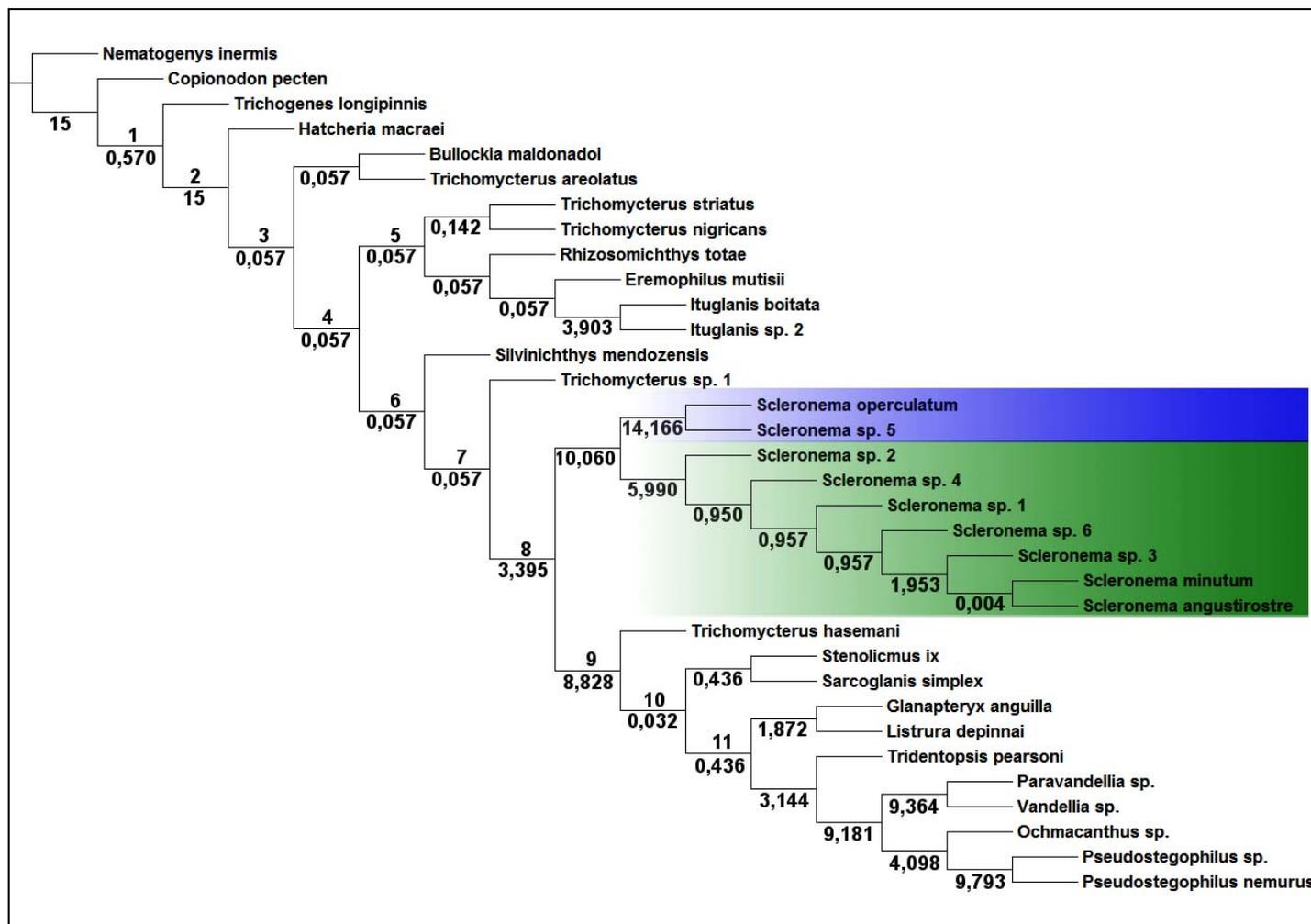


Figura 47. Árvore mais parcimoniosa obtida através da evidência total (Comprimento = 837,258 passos; índice de consistência = 0.64). No detalhe, as relações dentro do gênero *Scleronema*: grupo *Scleronema operculatum* (azul), grupo *Scleronema minutum* (verde). Os números acima dos ramos indicam a referência do clado e abaixo dos ramos os valores de suporte de Bremer.

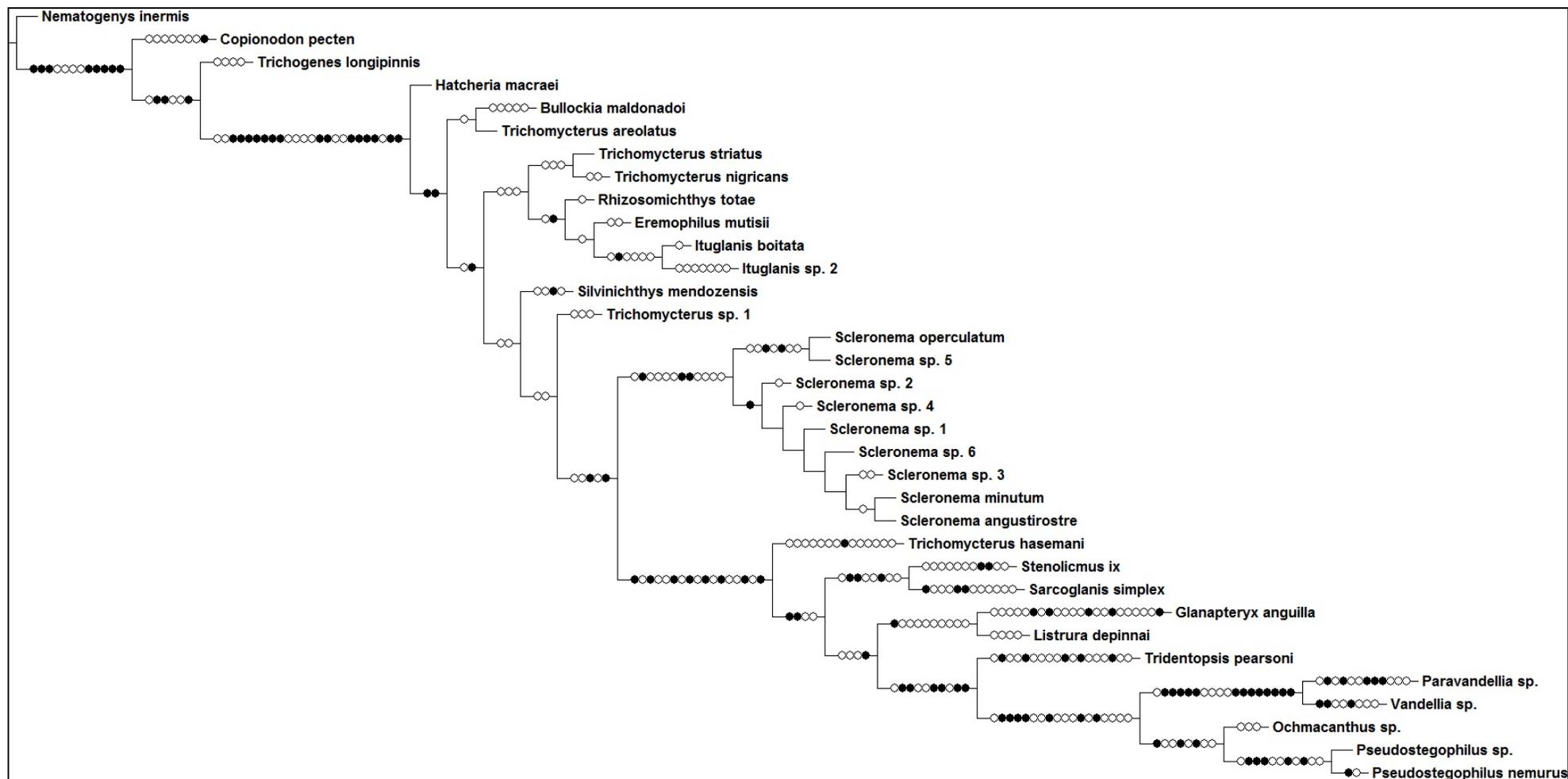


Figura 48. Árvore mais parcimoniosa obtida através da evidência total (Comprimento = 837,258 passos; índice de consistência = 0.64) mostrando as sinapomorfias com base na otimização ACTRAN. Círculos pretos indicam as sinapomorfias exclusivas e os círculos brancos as homoplasias.

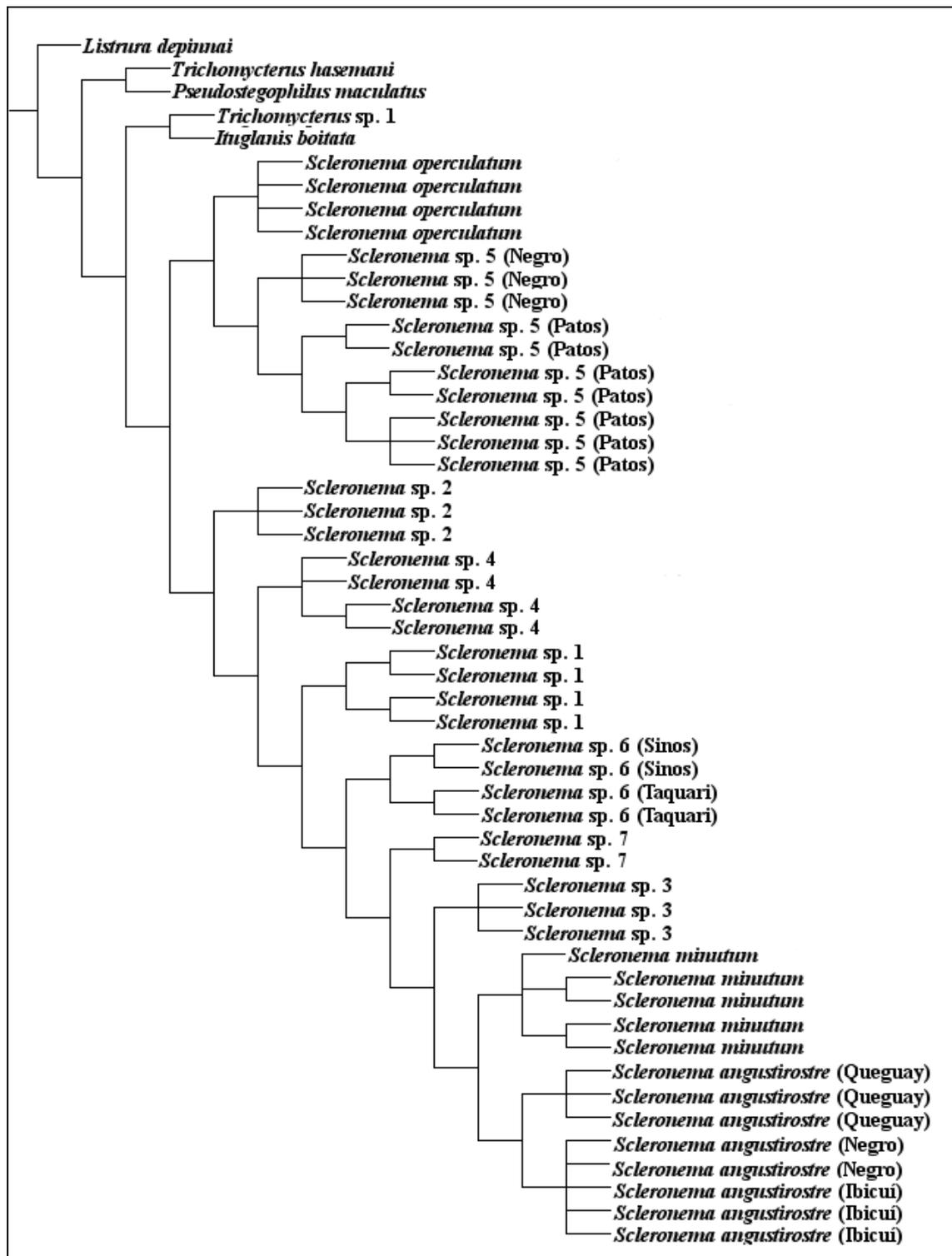


Figura 49. Árvore de consenso estriço de seis árvores mais parcimoniosas obtidas através dos dados moleculares (Comprimento = 569 passos; índice de consistência = 0.66).

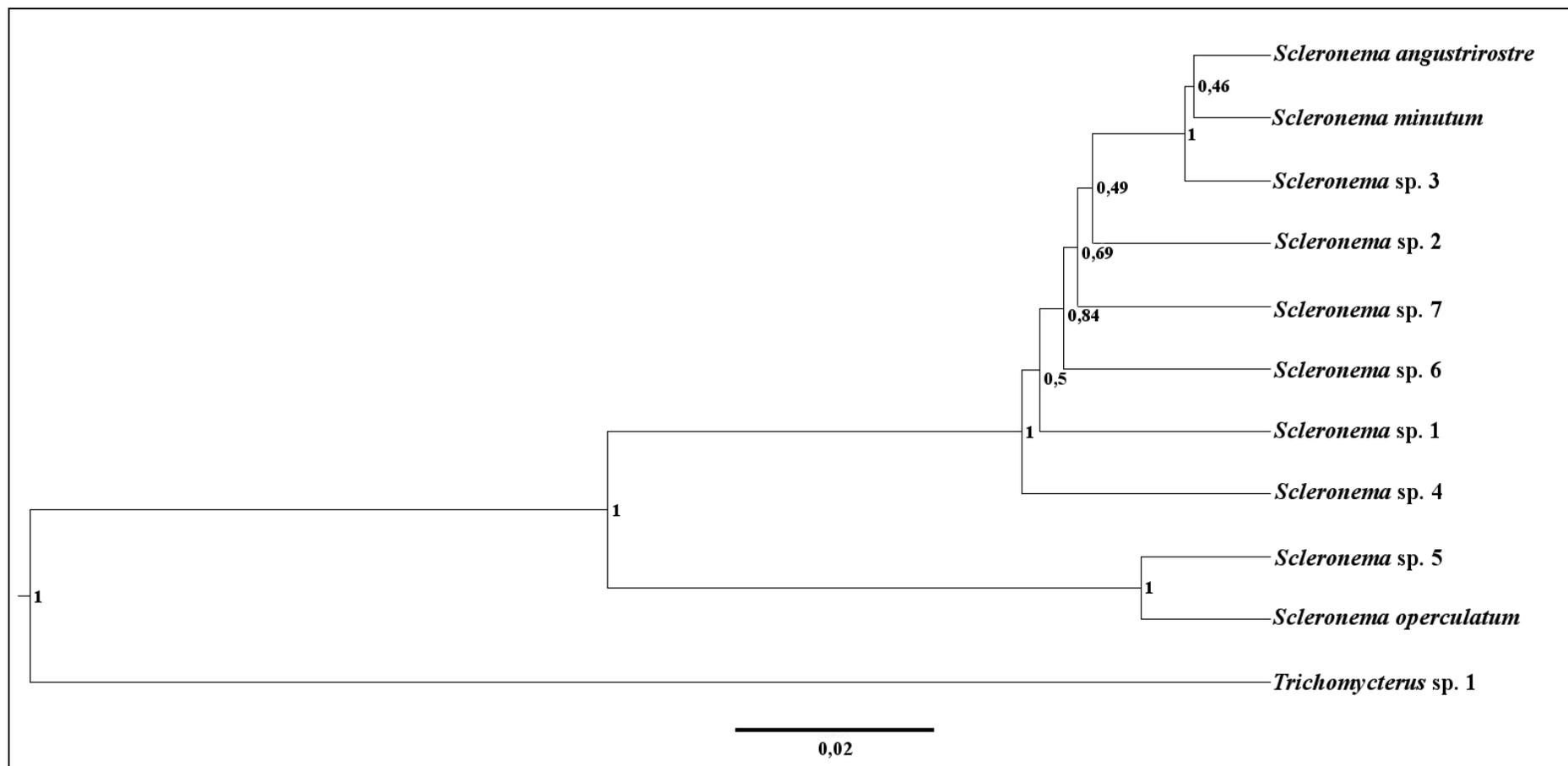


Figura 50. Árvore de espécies. Números nos nodos indicam os valores de probabilidade posterior.

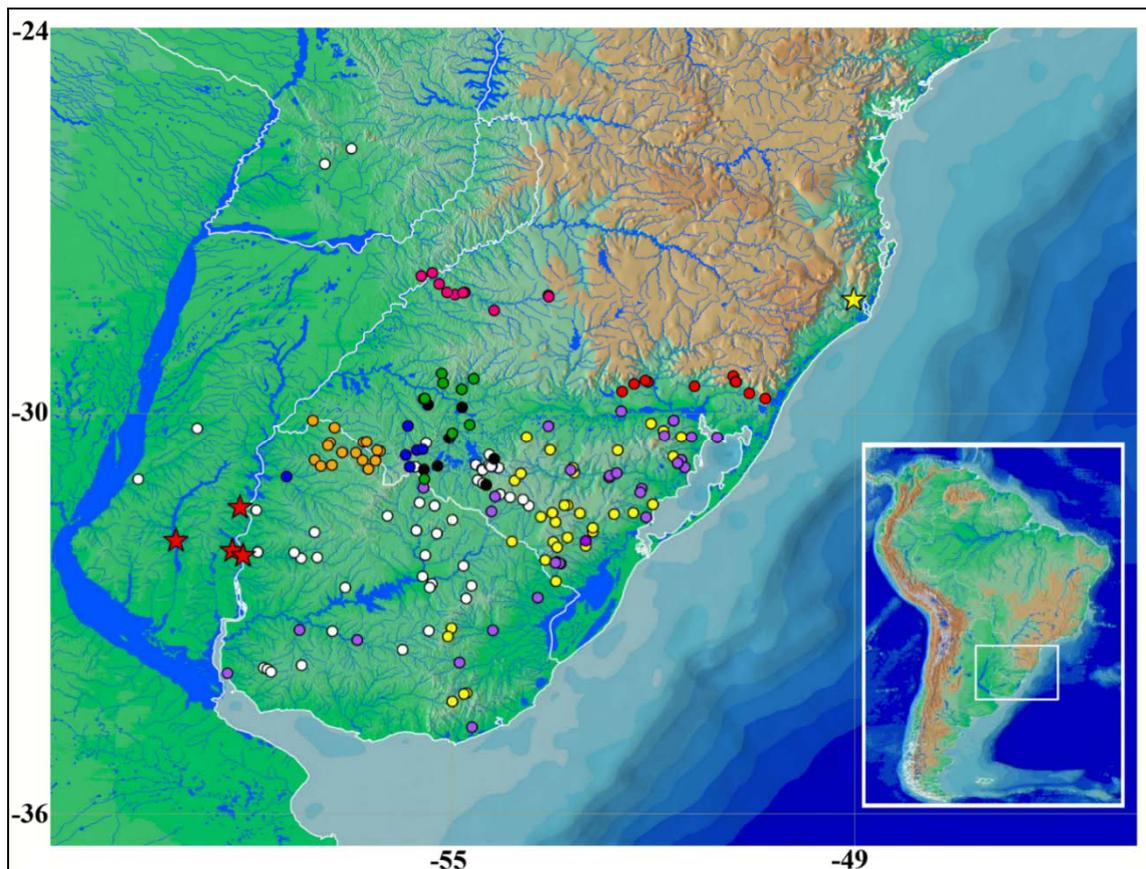


Figura 51. Distribuição conhecida para o gênero *Scleronema*. Círculos representam os registros analisados e confirmados; estrelas vermelhas representam registros de *Scleronema operculatum* citados em bibliografia não confirmados; estrela amarela representa um registro duvidoso do gênero para a bacia do rio Tuburão (Santa Catarina, Brasil). Branco = *Scleronema angustirostre*; amarelo = *Scleronema minutum*; preto = *Scleronema operculatum*; rosa = *Scleronema* sp. 1; azul = *Scleronema* sp. 2; laranja = *Scleronema* sp. 3; verde = *Scleronema* sp. 4; roxo = *Scleronema* sp. 5; vermelho = *Scleronema* sp. 6.

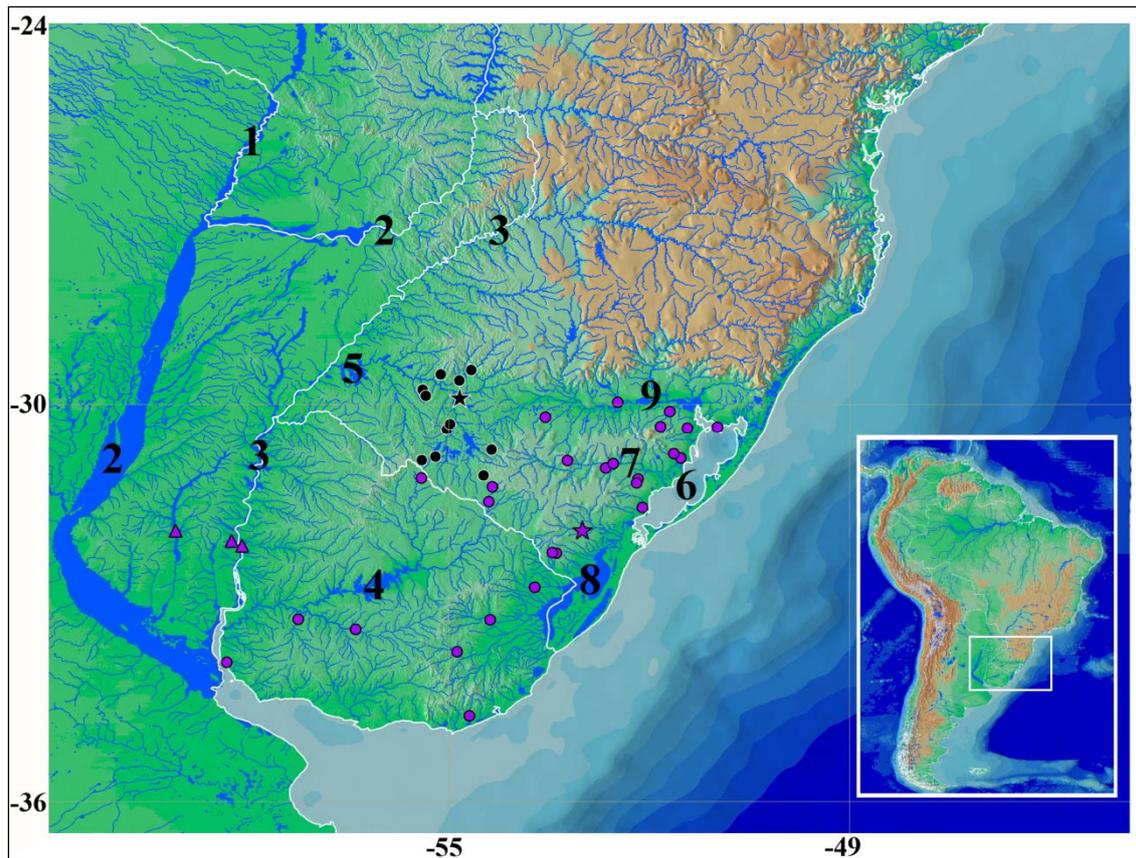


Figura 52. Distribuição das espécies do grupo *Scleronema operculatum*. Círculos indicam registros confirmados para a espécie. Estrelas indicam localidade tipo da espécie. Preto = *Scleronema operculatum*; roxo = *Scleronema* sp. 5. Números indicam os seguintes componentes hidrográficos: 1 = rio Paraguai, 2 = rio Paraná, 3 = rio Uruguai, 4 = rio Negro, 5 = rio Ibicuí, 6 = laguna dos Patos, 7 = rio Camaquã, 8 = lagoa Mirim, 9 = rio Jacuí.

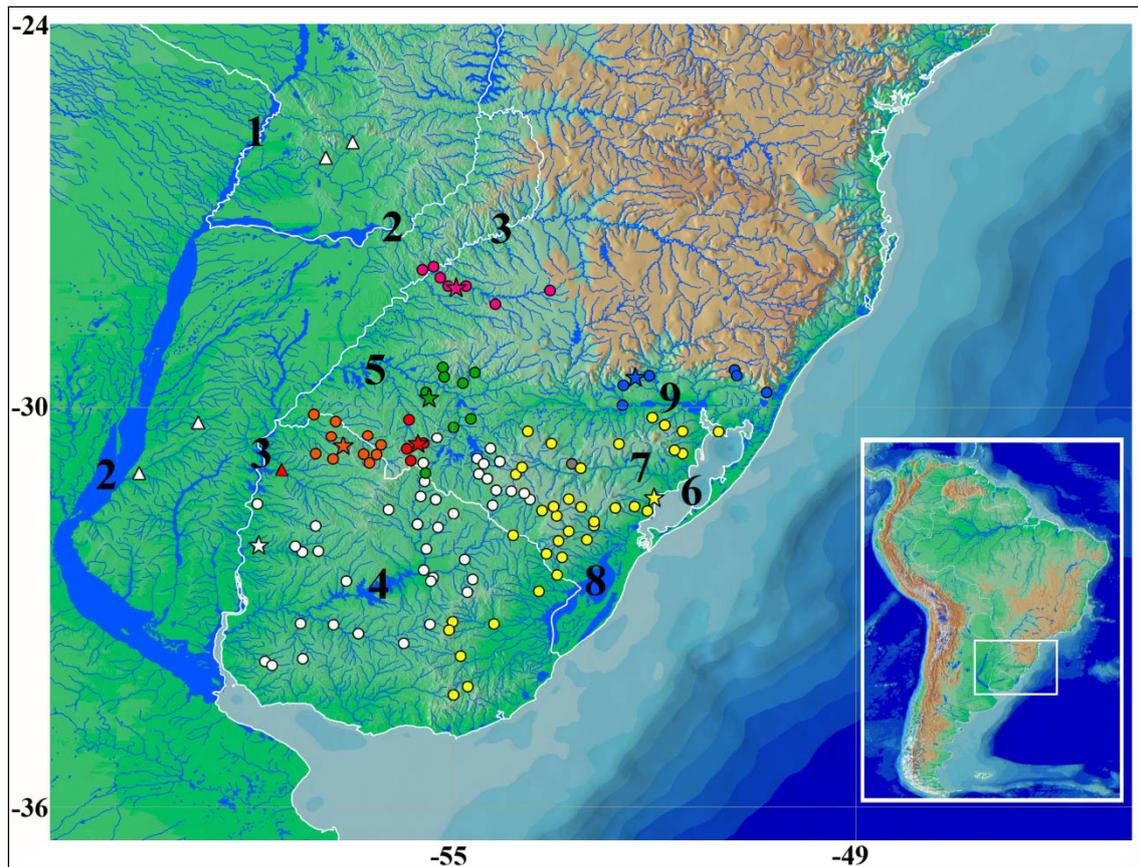


Figura 53. Distribuição das espécies do grupo *Scleronema minutum*. Círculos indicam registros confirmados para a espécie. Estrelas indicam localidade tipo da espécie. Triângulos indicam material “tentativamente identificado” da espécie. Branco = *Scleronema angustirostre*; amarelo = *Scleronema minutum*; rosa = *Scleronema* sp. 1; vermelho = *Scleronema* sp. 2; laranja = *Scleronema* sp. 3; verde = *Scleronema* sp. 4; azul = *Scleronema* sp. 6; cinza = *Scleronema* sp. 7. Números indicam os seguintes componentes hidrográficos: 1 = rio Paraguai, 2 = rio Paraná, 3 = rio Uruguai, 4 = rio Negro, 5 = rio Ibicuí, 6 = lagoa dos Patos, 7 = rio Camaquã, 8 = lagoa Mirim, 9 = rio Jacuí.



Figura 54. *Scleronema operculatum*, holótipo (FMNH 58080; 65,9 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Cacequi, rio Cacequi, tributário do rio Santa Maria, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 55. *Scleronema operculatum*, parátipo (FMNH 58520; 58,6 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Cacequi, rio Cacequi, tributário do rio Santa Maria, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 56. *Scleronema operculatum* (UFRGS 18086; 40,0 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, drenagem do rio Uruguai.



Figura 57. Espécime de *Scleronema operculatum* fotografado logo após captura (UFRGS 18086; 42,3 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, drenagem do rio Uruguai.



Figura 58. *Scleronema* sp. 5, holótipo (MCN XXXXX, 71,8 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul Sentinela do Sul, canal de irrigação de arroz, sistema da laguna dos Patos.



Figura 59. *Scleronema* sp. 5, parátipo (ZVC-P 9374; 74,5 mm CP), Uruguai, Durazno, río Yi no Paso San Borja, bacia do rio Negro, drenagem do rio Uruguai.



Figura 60. *Scleronema* sp. 5, parátipo (ZVC-P 8951; 93,6 mm CP), Uruguai, Treinta y Tres, río Tacuarí no Paso del Dragón, sistema da laguna dos Patos.



Figura 61. *Scleronema* sp. 4, holótipo (UFRGS XXXXX; 42,3 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Alegrete, arroio Jacaquá, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 62. Espécime de *Scleronema* sp. 4 fotografado logo após captura, parátipo, (UFRGS 18087; 36,4 mm CP; imagem invertida), Brasil, Rio Grande do Sul, Rosário do Sul, sanga Santo Antônio, tributário do rio Ibicuí da Armada, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 63. *Scleronema* sp. 2, holótipo (MCN 19470; 39,5 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Santana do Livramento, Área de Proteção Ambiental (APA) Ibirapuitã, rio Ibirapuitã Chico, bacia do rio Ibicuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 64. *Scleronema* sp. 1, holótipo (MCP XXXXX, 37,8 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Dezesesseis de Novembro, arroio Lageado Araçá, bacia do rio Ijuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 65. Espécime de *Scleronema* sp. 1 fotografado logo após captura, parátipo, (UFRGS 7685; 32,7 mm CP). Brasil, Rio Grande do Sul, São Nicolau, arroio tributário do rio Ijuí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 66. *Scleronema* sp. 6, holótipo (MCP XXXXX; 49,3 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Venâncio Aires, arroio tributário do arroio Castelhana, bacia do rio Taquari, Sistema da laguna dos Patos.



Figura 67. *Scleronema* sp. 3, holótipo (ZVC-P XXXXX; 45,2 mm CP) Uruguai, Artigas, arroio Tres Cruzes, bacia do rio Quaraí, drenagem do rio Uruguai.



Figura 68. *Scleronema minutum*, sítipo (BMNH 1891.3.16.84-86; 32,4 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, São Lourenço do Sul, sistema da laguna dos Patos.



Figura 69. *Scleronema minutum* (MCP 17514; 39,8 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, São Lourenço do Sul, arroio São Lourenço, sistema da laguna dos Patos.



Figura 70. *Scleronema angustirostre*, parátipo (MNRJ 3605; 32,4 mm CP); Uruguai, Paysandú, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai.



Figura 71. *Scleronema angustirostre*, parátipo (BMNH 1944.6.20.1; 34,5 mm CP); Uruguai, Paysandú, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai.



Figura 72. *Scleronema angustirostre*, parátipo (MHNM 3475; 42,9 mm CP), Uruguai, Paysandú, Cañada de las Piedras Blancas, tributário do rio Queguay, drenagem do rio Uruguai.



Figura 73. Espécime de *Scleronema angustirostre* fotografado logo após captura (UFRGS 21636; 41,5 mm CP), Brasil, Rio Grande do Sul, Bagé, rio Pirai.



Figura 74. *Scleronema* cf. *angustirostre* (UMMZ 206905; 19,9 mm CP), Paraguai, Paraguari, arroyo Guazu, tributário do rio Tebicuary, afluente do rio Paraguai, bacia do rio da Prata.



Figura 75. *Scleronema* cf. *angustirostre* (UMMZ 206905; 25,6 mm CP), Paraguai, Paraguari, arroyo Guazu, tributário do rio Tebicuary, afluente do rio Paraguai, bacia do rio da Prata.

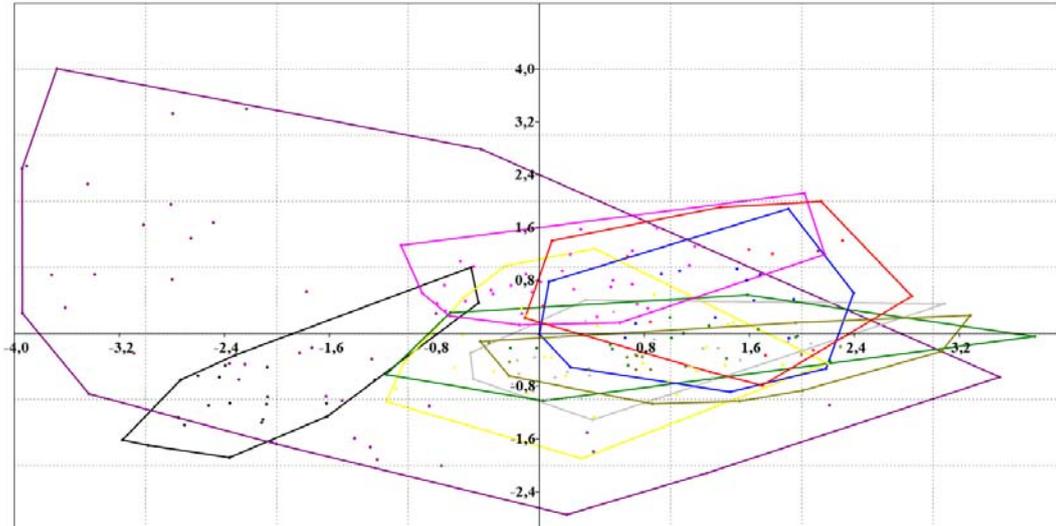


Figura 76. Análise de componentes principais envolvendo o componente 2 (eixo x) e componente 3 (eixo y) entre espécies de *Scleronema*. Amarelo = *Scleronema minutum*; Azul = *Scleronema* sp. 4; Cinza = *Scleronema angustirostre*; Preto = *Scleronema operculatum*; Rosa = *Scleronema* sp. 1; Roxo = *Scleronema* sp. 1; Verde claro = *Scleronema* sp. 2; Verde musgo = *Scleronema* sp. 3; Vermelho = *Scleronema* sp. 6.

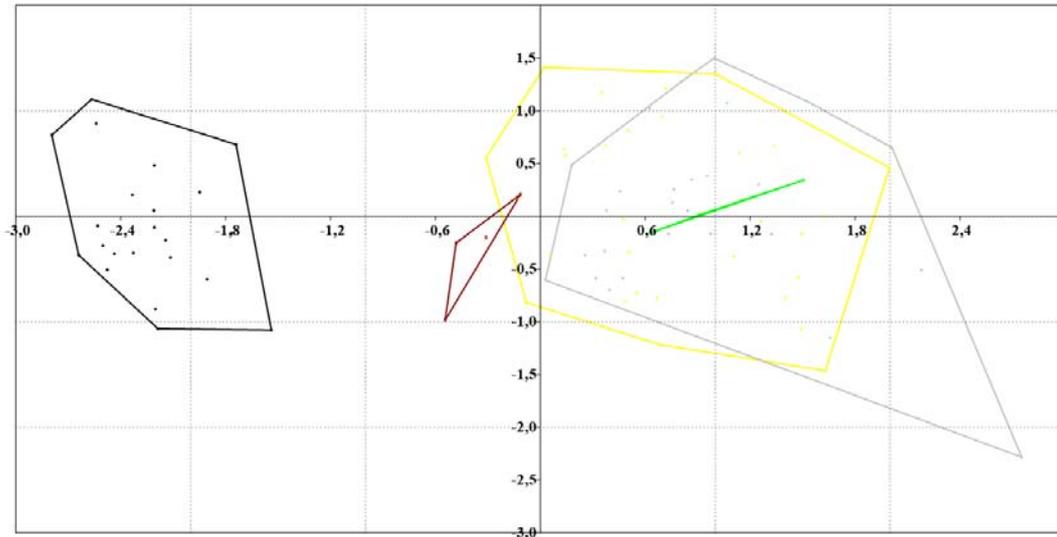


Figura 77. Análise de componentes principais envolvendo o componente 2 (eixo x) e componente 3 (eixo y) entre espécies de *Scleronema*. Amarelo = *Scleronema minutum*; Bordo = *Scleronema* cf. *angustirostre* (rio Paraguai); Cinza = *Scleronema angustirostre*; Preto = *Scleronema operculatum*; Verde claro = *Scleronema* cf. *angustirostre* (baixo rio Paraná).

## **ANEXOS**

**Anexo 1.** Matriz dos caracteres contínuos (0-24). Caracteres não aplicados e com dados faltantes identificados pelos símbolos “n” e “?”, respectivamente. Na primeira linha de cada táxon são representados os números observados de cada caráter. Na segunda linha os valores estão transformados de 0 (menor valor observado) a 1 (maior valor observado).

Caracteres 0-11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Nematogenys inermis</i>	40,7	?	8-12	8-10	6-7	n	n	?	12	13	?	12
	0,999	?	0,555-0,999	0,800-1,000	0,750-0,875	?	?	?	1,000	1,000	?	0,611
<i>Copionodon pecten</i>	6,22	35-40	6-7	4	8	n	23-47	35-37	8	9	15	12
	0,113	0,162-0,186	0,333-0,444	0,400	1,000	?	0,197-0,535	0,101-0,135	0,600	0,600	0,193	0,611
<i>Trichogenes longipinnis</i>	10	75-82	8	6-7	7-8	6-12	61-70	38	9	10	12	10-11
	0,210	0,354-0,387	0,555	0,600-0,700	0,875-1,000	0,062-0,250	0,732-0,859	0,152	0,700	0,700	0,145	0,500-0,555
<i>Bullockia maldonadoi</i>	7	30-35	5-7	1	3-4	23-25	41-57	36	5-8	6-9	13-16	10-13
	0,133	0,138-0,162	0,222-0,444	0,100	0,375-0,500	0,593-0,656	0,450-0,676	0,118	0,300-0,600	0,300-0,600	0,161-0,209	0,500-0,666
<i>Hatcheria macraei</i>	20,8	41-42	6-8	2	2	19-22	40-41	43	11	12	20	16-17
	0,488	0,191-0,196	0,333-0,555	0,200	0,250	0,468-0,562	0,436-0,450	0,237	0,900	0,900	0,274	0,833-0,888
<i>Trichomycterus areolatus</i>	11,6	48-57	6-8	2	5	20-36	50-70	41-42	11	12	16	14-16
	0,251	0,224-0,267	0,333-0,555	0,200	0,625	0,500-1,000	0,577-0,859	0,203-0,220	0,900	0,900	0,209	0,722-0,833
<i>Trichomycterus striatus</i>	8,4	39-60	7	2	4	18-24	36-52	38-39	5-6	6-7	16-17	11-14
	0,169	0,181-0,282	0,444	0,200	0,500	0,437-0,625	0,380-0,605	0,152-0,169	0,300-0,400	0,300-0,400	0,209-0,225	0,555-0,722
<i>Trichomycterus</i> sp. 1	6,6	32-34	9	6	3	15-16	23-24	39	8	9	16	14
	0,123	0,148-0,157	0,666	0,600	0,375	0,343-0,375	0,197-0,211	0,169	0,600	0,600	0,209	0,722
<i>Trichomycterus nigricans</i>	8,9	?	7	3	?	23-27	69	36	6	7	?	12
	0,182	?	0,444	0,300	?	0,593-0,718	0,845	0,118	0,400	0,400	?	0,611
<i>Ituglanis boitata</i>	20	21-28	7-8	2	2	13-18	16-22	41-42	6	7	14-15	5-6
	0,467	0,095-0,129	0,444-0,555	0,200	0,250	0,281-0,437	0,098-0,183	0,203-0,220	0,400	0,400	0,177-0,193	0,222-0,277
<i>Ituglanis</i> sp. 2	6,2	21	8	2	3	17-19	18-20	42	5	6	15	2-3
	0,113	1,000	0,555	0,200	0,375	0,406-0,468	0,126-0,154	0,220	0,300	0,300	0,193	0,055-0,111
<i>Silvinichthys mendozensis</i>	7,3	?	5-7	2	?	9-16	30-42	39-43	?	?	?	18-19
	0,141	?	0,222-0,444	0,200	?	0,156-0,375	0,295-0,464	0,169-0,237	?	?	?	0,944-1,000

Caracteres 0-11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Eremophilus mutisii</i>	30	?	7-8	?	3	7-15	17-30	42-43	?	?	19	16-18
	0,724	?	0,444-0,555	?	0,375	0,093-0,343	0,112-0,295	0,220-0,237	?	?	0,258	0,833-0,944
<i>Rhizosomichthys totae</i>	13,8	?	6-7	4	?	11-15	32-36	29-32	?	?	?	13-17
	0,308	?	0,333-0,444	0,400	?	0,218-0,343	0,323-0,380	0,000-0,050	?	?	?	0,666-0,888
<i>Scleronema minutum*</i>	5,39	22-25	6	2	1	10-15	13-23	35-36	2-3	3-4	12-13	10-12
	0,092	0,100-0,114	0,333	0,200	0,125	0,187-0,343	0,056-0,197	0,101-0,118	0,000-0,100	0,000-0,100	0,145-0,161	0,500-0,611
<i>Scleronema angustirostre</i>	5,17	19-24	6	2	1-2	11-15	13-17	34-36	3	4	13	10-11
	0,086	0,086-0,110	0,333	0,200	0,125-0,250	0,218-0,343	0,056-0,112	0,084-0,118	0,100	0,100	0,161	0,500-0,555
<i>Scleronema</i> sp. 3	4,52	25-26	6	2	1	14-15	17-21	34-35	3-4	4-5	12	10-12
	0,069	0,114-0,119	0,333	0,200	0,125	0,312-0,343	0,112-0,169	0,084-0,101	0,100-0,200	0,100-0,200	0,145	0,500-0,611
<i>Scleronema</i> sp. 2	4,25	26-28	6	3	0-1	12-13	16-18	33-35	3	4	12	11-12
	0,062	0,119-0,129	0,333	0,300	0,000-0,125	0,250-0,281	0,098-0,126	0,067-0,101	0,100	0,100	0,145	0,555-0,611
<i>Scleronema</i> sp. 4	4,23	14-19	6-7	2-3	1	9-14	10-14	35-36	3	4	12	11-12
	0,062	0,062-0,086	0,333-0,444	0,200-0,300	0,125	0,156-0,312	0,014-0,070	0,101-0,118	0,100	0,100	0,145	0,555-0,611
<i>Scleronema</i> sp. 1	4,24	21-27	6	2	0-1	12-16	14-16	34-35	3	4	11-12	9-11
	0,062	0,095-0,124	0,333	0,200	0,000-0,125	0,250-0,375	0,070-0,098	0,084-0,101	0,100	0,100	0,129-0,145	0,444-0,555
<i>Scleronema</i> sp. 6	5,01	21-22	5-6	2	0-2	9-12	9-18	34-35	3	4	12-13	11-12
	0,082	0,095-0,100	0,222-0,333	0,200	0,000-0,250	0,156-0,250	0,000-0,126	0,084-0,101	0,100	0,100	0,145-0,161	0,555-0,611
<i>Scleronema operculatum</i>	7,28	25-42	6	1	1-2	8-12	10-15	35-36	3	4	7-9	8-10
	0,140	0,114-0,196	0,333	0,100	0,125-0,250	0,125-0,250	0,014-0,084	0,101-0,118	0,100	0,100	0,064-0,096	0,388-0,500
<i>Scleronema</i> sp. 5	11,87	19-29	6	1	1-2	9-13	14-19	34-38	3	4	7-9	8-10
	0,258	0,086-0,133	0,333	0,100	0,125-0,250	0,156-0,281	0,070-0,140	0,084-0,152	0,100	0,100	0,064-0,096	0,388-0,500
<i>Ochmacanthus</i> sp.	4,21	150	5	0	0	10-12	12-14	45-46	5	6	6	3-4
	0,061	0,712	0,222	0,000	0,000	0,187-0,250	0,042-0,070	0,271-0,288	0,300	0,300	0,048	0,111-0,166
<i>Pseudostegophilus</i> sp.	3,9	200	3	0	0	11	11	34	5	6	6	4
	0,053	0,952	0,000	0,000	0,000	0,218	0,028	0,084	0,300	0,300	0,048	0,166
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	11	200	4	0	0	11-14	11-15	35-36	5-6	6-7	6-7	4-5
	0,236	0,952	0,111	0,000	0,000	0,218-0,312	0,028-0,084	0,101-0,118	0,300-0,400	0,300-0,400	0,048-0,064	0,166-0,222

Caracteres 0-11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Trichomycterus hasemani</i>	1,8 0,000	12-13 0,052-0,057	6-7 0,333-0,444	2 0,200	0 0,000	12-13 0,250-0,281	10-12 0,014-0,042	34 0,084	2 0,000	3 0,000	5 0,032	2 0,055
<i>Tridentopsis pearsoni</i>	2,3 0,012	80 0,033	6 0,333	5 0,500	0 0,000	10-12 0,187-0,250	8-10 0,014-1,000	36 0,118	2 0,000	3 0,000	7 0,064	4 0,166
<i>Stenolicmus ix</i>	1,9 0,002	10 0,000	6 0,333	2 0,200	0 0,000	10-12 0,187-0,250	10-13 0,014-0,056	30-31 0,016-0,033	2 0,000	3 0,000	4-5 0,016-0,032	2 0,055
<i>Sarcoglanis simplex</i>	2,1 0,007	n ?	5 0,222	2-3 0,200-0,300	2-3 0,250-0,375	4-5 0,000-0,031	1 0,014	29 0,000	2 0,000	3 0,000	5 0,032	2 0,055
<i>Paravandellia</i> sp.	2,69 0,022	14 0,062	4 0,111	0 0,000	0 0,000	20-22 0,500-0,562	18 0,126	42 0,220	2 0,000	3 0,000	4 0,016	1 0,000
<i>Vandellia</i> sp.	7,03 0,134	5-8 0,019-0,033	5 0,222	2 0,200	0 0,000	20-23 0,500-0,593	13-17 0,056-0,112	57-58 0,474-0,491	2 0,000	3 0,000	3 0,000	1 0,000
<i>Glanapteryx anguilla</i>	6,14 0,111	19 0,086	6 0,333	3 0,300	0 0,000	n ?	3 0,295	87-88 0,983-1,000	? ?	? ?	65 0,999	1 0,000
<i>Listrura depimai</i>	3,8 0,051	14-22 0,062-0,100	6 0,333	2 0,200	0 0,000	5-6 0,031-0,062	5 0,577	45-47 0,271-0,305	3 0,100	4 0,100	6 0,048	2 0,055

<b>Caracteres 12-23</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<i>Nematogenys inermis</i>	8	6	?	10	?	?	?	?	7	8	?	7-10
	0,583	0,500	?	0,000	?	?	?	?	0,666	0,750	?	0,600-0,900
<i>Copionodon pecten</i>	12-13	6-8	8	10	8-9	11	15	10-12	8	9	9-10	n
	0,916-0,999	0,500-1,000	0,250	0,000	0,400-0,500	0,250	0,120	0,151-0,212	0,999	1,000	0,166-0,194	?
<i>Trichogenes longipinnis</i>	11	7	8	18	9	32	12	31-38	8	9	10	10-11
	0,833	0,750	0,250	0,320	0,500	1,000	0,000	0,787-0,999	0,999	1,000	0,194	0,900-1,000
<i>Bullockia maldonadoi</i>	9	5	11-12	15	11-12	6	19	7	6	7	8-9	4-9
	0,666	0,250	0,625-0,750	0,200	0,700-0,800	0,071	0,280	0,060	0,333	0,500	0,138-0,166	0,300-0,800
<i>Hatcheria macraei</i>	9	5	13	23	14	6	26	7	6	7	10	7-9
	0,666	0,250	0,875	0,520	1,000	0,071	0,560	0,060	0,333	0,500	0,194	0,600-0,800
<i>Trichomycterus areolatus</i>	9	5	10-11	20	11	6	23-24	7	6	7	7-12	4-6
	0,666	0,250	0,500-0,625	0,400	0,700	0,071	0,440-0,480	0,060	0,333	0,500	0,111-0,250	0,300-0,500
<i>Trichomycterus striatus</i>	8	5	8	19-20	9	6	22	7	6	7	15-16	2
	0,583	0,250	0,250	0,360-0,400	0,500	0,071	0,400	0,060	0,333	0,500	0,333-0,361	0,100
<i>Trichomycterus</i> sp. 1	6-7	5	8	20	9	6	22	7	6	7	12	2
	0,416-0,499	0,250	0,250	0,400	0,500	0,071	0,400	0,060	0,333	0,500	0,250	0,100
<i>Trichomycterus nigricans</i>	9	5	8	?	9	6	?	6	6	7	13	2
	0,666	0,250	0,250	?	0,500	0,071	?	0,030	0,333	0,500	0,277	0,100
<i>Ituglanis boitata</i>	6-8	4-5	8	24-25	8-9	6	27	6-8	6	7	12-13	2-3
	0,416-0,583	0,000-0,250	0,250	0,560-0,600	0,400-0,500	0,071	0,600	0,030-0,090	0,333	0,500	0,250-0,277	0,100-0,200
<i>Ituglanis</i> sp. 2	7	5	8	26	8-9	6	28	6-8	6	7	13	2
	0,499	0,250	0,250	0,640	0,400-0,500	0,071	0,640	0,030-0,090	0,333	0,500	0,277	0,100
<i>Silvinichthys mendozensis</i>	7-9	5	8	24	6-9	7	25	6-8	6	7	11	1-2
	0,499-0,666	0,250	0,250	0,560	0,200-0,500	0,107	0,520	0,030-0,090	0,333	0,500	0,222	0,000-0,100
<i>Eremophilus mutisii</i>	8	n	10	21-22	10-11	8	24-25	8-9	6	7	12-18	2
	0,583	?	0,500	0,440-0,480	0,600-0,700	0,142	0,480-0,520	0,090-0,121	0,333	0,500	0,250-0,416	0,100
<i>Rhizosomichthys totae</i>	9	5	8-10	17-18	7-9	6-8	22-23	5-6	6	7	9-14	3

Caracteres 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<i>Scleronema minutum</i> *	0,666	0,250	0,250-0,500	0,280-0,320	0,300-0,500	0,071-0,142	0,400-0,440	0,000-0,030	0,333	0,500	0,166-0,305	0,200
	7	5	8-10	14-16	9-10	6	19-21	6	6	6	8-10	2
<i>Scleronema angustirostre</i>	0,499	0,250	0,250-0,500	0,160-0,240	0,500-0,600	0,071	0,280-0,360	0,030	0,333	0,250	0,138-0,194	0,100
	7	5	9-10	13-15	9-10	6	18-20	6	6	6	9-10	1-2
<i>Scleronema</i> sp. 3	0,499	0,250	0,375-0,500	0,120-0,200	0,500-0,600	0,071	0,240-0,320	0,030	0,333	0,250	0,166-0,194	0,000-0,100
	7	4-5	8	14-16	8-10	6	18-20	6	5	6	9-10	2
<i>Scleronema</i> sp. 2	0,499	0,000-0,250	0,250	0,160-0,240	0,400-0,600	0,071	0,240-0,320	0,030	0,000	0,250	0,166-0,194	0,100
	6-7	4-5	9	14-15	8-10	6	18-20	6	6	6	9-10	2
<i>Scleronema</i> sp. 4	0,416-0,499	0,000-0,250	0,375	0,160-0,200	0,400-0,600	0,071	0,240-0,320	0,030	0,333	0,250	0,166-0,194	0,100
	6-7	5	9	16	7-11	6	20	5-6	?	?	8	1-2
<i>Scleronema</i> sp. 1	0,416-0,499	0,250	0,375	0,240	0,300-0,700	0,071	0,320	0,000-0,030	?	?	0,138	0,000-0,100
	7	4-5	9-10	14	9-10	6	18-19	6-7	5-6	6	10-11	1-2
<i>Scleronema</i> sp. 6	0,499	0,000-0,250	0,375-0,500	0,160	0,500-0,600	0,071	0,240-0,280	0,030-0,060	0,000-0,333	0,250	0,194-0,222	0,000-0,100
	7	5	9	14-15	8-10	6	19	6	5-6	6	9	2
<i>Scleronema operculatum</i>	0,499	0,250	0,375	0,160-0,200	0,400-0,600	0,071	0,280	0,030	0,000-0,333	0,250	0,166	0,100
	7	5	10-12	15-16	11-13	6	20-21	6-7	6	6	8-11	1-2
<i>Scleronema</i> sp. 5	0,499	0,250	0,500-0,750	0,200-0,240	0,700-0,900	0,071	0,320-0,360	0,030-0,060	0,333	0,250	0,138-0,222	0,000-0,100
	7	5	10-14	13-17	10-13	6	19-22	6-7	6	6	9-13	1-2
<i>Ochmacanthus</i> sp.	0,499	0,250	0,500-1,000	0,120-0,280	0,600-0,900	0,071	0,280-0,400	0,030-0,060	0,333	0,250	0,166-0,277	0,000-0,100
	6	5	8	20	9	6	22-23	7	5-6	6	37-39	2
<i>Pseudostegophilus</i> sp.	0,416	0,250	0,250	0,400	0,500	0,071	0,400-0,440	0,060	0,000-0,333	0,250	0,944-1,000	0,100
	6	5	8	16	9	6	20	7	6	7	16	2
<i>Pseudostegophilus nemurus</i>	0,416	0,250	0,250	0,240	0,500	0,071	0,320	0,060	0,333	0,500	0,361	0,100
	6	5	8	15-16	9	6	20-21	7	6	7	13-14	2
<i>Trichomycterus hasemani</i>	0,416	0,250	0,250	0,200-0,240	0,500	0,071	0,320-0,360	0,060	0,333	0,500	0,277-0,305	0,100
	5	4	7	20	8-9	6	20	6-7	6	6	8	2
<i>Tridentopsis pearsoni</i>	0,333	0,000	0,125	0,400	0,400-0,500	0,071	0,320	0,030-0,060	0,333	0,250	0,138	0,100
	6-7	5	7	20	8-9	17	19	18	6	7	11	2

Caracteres 12-23	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	0,416-0,499	0,250	0,125	0,400	0,400-0,500	0,464	0,280	0,393	0,333	0,500	0,222	0,100
<i>Stenolicmus ix</i>	5	5	7	16	7-8	6	17	7	6	6	5-7	2
	0,333	0,250	0,125	0,240	0,300-0,400	0,071	0,200	0,060	0,333	0,250	0,055-0,111	0,100
<i>Sarcoglanis simplex</i>	5	4	6	12	4-5	5	14	5	6-7	5-6	3	2
	0,333	0,000	0,000	0,080	0,000-0,100	0,035	0,080	0,000	0,333-0,666	0,000-0,250	0,000	0,100
<i>Paravandellia sp.</i>	6	5	7	23	8	6	24	7	6	6	17	2
	0,416	0,250	0,125	0,520	0,400	0,071	0,480	0,060	0,333	0,250	0,388	0,100
<i>Vandellia sp.</i>	6	5	8	35	9	6	37	7	5-6	6-7	20-23	2
	0,416	0,250	0,250	1,000	0,500	0,071	1,000	0,060	0,000-0,333	0,250-0,500	0,472-0,555	0,100
<i>Glanapteryx anguilla</i>	1-3	5	n	n	n	n	n	n	?	?	20-32	2
	0,000-0,166	0,250	?	?	?	?	?	?	?	?	0,472-0,805	0,100
<i>Listrura depinna</i>	2-3	n	n	n	n	4-6	27	5-6	5-6	6	31-34	2
	0,083-0,166	?	?	?	?	0,000-0,071	0,600	0,000-0,030	0,000-0,333	0,250	0,777-0,861	0,100

**Anexo 2.** Matriz dos caracteres discretos (25-191). Caracteres não aplicados e com dados faltantes identificados pelos símbolos “n” e “?”, respectivamente. Caracteres polimórficos para os estados 0 e 1 (X), 1 e 2 (Y) e 0 e 2 (Z).

*Nematogenys inermis*

0000000n00 ?000000n00 00000000?0 00000000n0 0000000000 0000000000 000??00000 0000000000  
0000???000 000000n000 mn00n00000 00???00000 00?0???00? 0??0??0000 00000?00?? 00000?0000  
00000000

*Copionodon pecten*

1000000010 0011000n00 1000000010 0001000100 0000000000 0000000000 0000001000 0011000100  
000001n000 0000100000 mn00000000 0000000000 0001010010 0000100001 0000000000 0010000000  
01000011

*Trichogenes longipinnis*

0000000000 0011000n00 0000000010 0000100100 0000000000 0000000000 0000001000 0001000000  
0010000000 0000110001 0n00000000 0010000000 0001010000 0000100001 0000000000 0112000100  
00000010

*Bullockia maldonadoi*

0000000000 0000000n00 0000000100 0100110100 0001001111 110X000000 0000000100 0000000010  
0000000000 0000110001 0100011000 0000010000 0000000110 0100000010 0000000000 11X2000X00  
00100021

*Hatcheria macraei*

0000000000 0010000n00 0000010110 0100110100 0001001101 0000000000 0000000100 0000000010  
0000000000 0000110001 0100011000 0000010000 0000000110 0000000010 0000000000 01X2000X00  
00100021

*Trichomycterus areolatus*

0000000000 0010000n00 0000010100 0100110100 0001001101 1100000000 0000000100 0000000010  
0000000000 0000110001 0100011000 0000010000 0000000110 0000000010 0000000000 01X2000100  
00100021

*Trichomycterus striatus*

0000000000 0010000n00 0010010100 0100110100 0001001101 1100000000 0000001100 0000000010  
0010000000 0000110001 0100111000 0010010000 0000000110 0000000010 0000000000 0111000000  
00100021

*Trichomycterus sp. 1*

0000000000 0010000n00 0000010110 0100110100 0001001101 1100000000 0000001000 0000000100  
0010000000 0000110001 0000111000 0000010000 0000000110 0000000010 0000000000 0112000000  
00110021

*Trichomycterus nigricans*

0000000000 0010000n00 00100?01?0 0100110100 00?????1?1 110000?000 000??0??00 000?0000?0  
0010000000 0000?10?01 0?0??11000 00???100?? ?????????? ?????????? ?00?000000 1111000000  
10100021

*Ituglanis boitata*

0000000000 0010000n00 0010010110 0110111100 0001001101 1100000000 0000000000 0000000X00  
0010000000 0000110001 0000111010 0010010000 0000000110 0000000010 1001010000 0111000100  
00100021

*Ituglanis sp. 2*

0000000000 0010000n00 0010010100 0210111100 0001001111 1100000000 0000000000 0000000110  
0010000000 0000110001 0000111010 0010010000 0001000110 0000000010 1001010010 0111000000  
00110021

*Silvinichthys mendozensis*

0000000000 0010000n00 0000010110 0100110100 00010011?1 1100000000 000??00?00 0000000010  
0010000000 0000110001 010?111000 000?01?010 0000000110 0000000010 0000000000 01X200012n  
n0112121

***Eremophilus mutisii***

000000000 0010000n00 00001n01?0 0100110100 00010011?1 1100000000 000?00100 0000000110  
0010?00?00 0000110?01 0?00111000 00?0010000 0000000110 0000000010 000?000000 nn11000100  
00100021

***Rizosomichthys totae***

0000000?00 0010000n?? 00100?0110 010011???? ?0010?11?1 1100000000 000?000??0 00?000?0?0  
0010????00 0000110001 000??11000 00????00?0 000000010? 0??00?0?0 ????00?? ?1XY??0100  
00100021

***Scleronema minutum***

0000010000 0010001000 1000000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 0000011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 1112001100  
00110021

***Scleronema angustirostre***

0000010000 0010001000 1000000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 0000011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 11X2001100  
00110021

***Scleronema sp. 3***

0000010000 0010001000 1000000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 0000011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 111200112n  
n0111021

***Scleronema sp. 2***

0000010000 0010001000 1000000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 0000011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 111200112n  
n0110021

***Scleronema sp. 4***

0000010000 0010001000 1000000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 0000011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 1112001100  
00110021

***Scleronema sp. 1***

0000010000 0010001000 1000000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 0000011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 1112001110  
00110021

***Scleronema sp. 6***

0000010000 0010001000 1000000100 0Y00110100 0001001111 1101000000 0100000100 00X0011000  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000000000 11X20011Z0  
00110021

***Scleronema operculatum***

0000011000 0000001100 1100000100 0100110100 0001001111 1101000000 0100000100 1000011010  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000010000 111200X100  
00110021

***Scleronema sp. 5***

0000011000 00X0001100 1100000100 0Y00110100 0001001111 1101000000 0100000100 1000011010  
0010000100 0000110101 0000111000 0010010000 0000000110 0100000010 0000010000 111200X100  
00110021

***Ochmacanthus sp.***

1100001111 01n0100n21 0000001110 0221010100 1001100111 1110010000 0001n01010 0101000000  
0011000000 0000010001 0001212011 0100111010 0100000000 0000010010 0000010000 2011110101  
00110021

***Pseudostegophilus sp.***

1101001111 11n0100n11 0000001110 0221010100 1001100111 1110010000 0001n01010 0101000000  
0011000010 0100010001 0001212001 0100010110 0100000000 0000010010 1010010000 2111010101  
10110021

***Pseudostegophilus nemurus***

1101001111 11n0100n11 00000011?0 0221010100 1001100111 1110010000 0001n01010 0101000000  
0011000010 0100010001 0001212001 0100010110 01000X0000 0000010010 1110000000 2111010101  
10110021

***Trichomycterus hasemani***

0010000011 0010000n00 0010000110 1nn011n101 0001110111 1101010000 1000001001 n001000001  
 0011000001 0011110001 0001211000 0000001010 0000000100 0100000010 1000001000 0X12011100  
 n0110021

***Tridentopsis pearsoni***

1011000011 0010110n00 0010001110 1nn101n101 0011110111 1101010000 1000100011 n101000000  
 0012000n00 1000001001 1010212000 0100000010 1000010010 0000000010 0000001n00 0012011101  
 n0111021

***Stenolicmus ix***

0010000010 0010000n00 0010010110 02201100n0 0001100111 1101000000 0100100001 n001100000  
 0011000001 0000110001 0000211010 0001000010 0000000110 0100000010 0000010121 011201112n  
 n0110021

***Sarcoglanis simplex***

0010110011 0010000n00 1100000110 0220110100 00011001?1 11010111n0 0100000000 0000100000  
 0011001101 0000010101 0000211010 0001000000 00000001?? 0??0???010 000001X110 0012011100  
 10110021

***Paravandellia sp.***

1010001111 01n0100n21 0000001111 1nn1010111 01n1100111 1110010001 nnnnn11001 n101000000  
 0112000n01 0010010001 0000212010 0000111011 n1101n1n?? 1nn1??1?10 0000100n00 2012110101  
 00110021

***Vandellia sp.***

1010001111 01n0100n21 0000001111 0221010111 01n1100111 1110110010 0011n11000 0111000000  
 0011000001 0010010001 1000212110 0000011011 n1001n1n01 00110?1110 0000000000 0111000101  
 00110021

***Glanapteryx anguilla***

0010000011 0010000n00 00n1X10110 02200100n0 000001X1?1 1111000000 0n00100000 0000000000  
 101211nn01 0011000n10 nn10211010 1n00101010 0000010000 0000100010 10000n1nnn 0013n?1n2n  
 n0110021

***Listrura depinnai***

0010000010 0010000n00 00011n0110 0220110100 0001100111 1101000000 0000100000 0000000000  
 0011001001 0000010101 0000211010 0000100010 0000000010 0000000010 0000001000 nn12001n2n  
 n0111121

**Anexo 3.** Sinapomorfias encontradas para os clados (modificações nos nucleotídeos ilustradas somente para o grupo interno):

**Clado 1**

Ch. 15: 10 > 18  
Ch. 58: 0 > 1  
Ch. 119: 0 > 1  
Ch. 123: 0 > 1  
Ch. 175: 0 > 1  
Ch. 177: 0 > 2  
Ch. 181: 0 > 1

**Clado 2**

Ch. 3: 4-6 > 2  
Ch. 4: 7 > 3-4  
Ch. 10: 15 > 16  
Ch. 11: 12 > 13-14  
Ch. 13: 6 > 5  
Ch. 15: 18 > 20  
Ch. 17: 11 > 6  
Ch. 18: 15 > 22-23  
Ch. 19: 10-12 > 7  
Ch. 20: 7-8 > 6  
Ch. 21: 8-9 > 7  
Ch. 49: 0 > 1  
Ch. 51: 0 > 1  
Ch. 55: 0 > 1  
Ch. 59: 0 > 1  
Ch. 67: 0 > 1  
Ch. 70: 0 > 1  
Ch. 71: 0 > 1  
Ch. 73: 0 > 1  
Ch. 91: 0 > 1  
Ch. 102: 0 > 1  
Ch. 129: 0 > 1  
Ch. 130: 0 > 1  
Ch. 139: 0 > 1  
Ch. 149: 1 > 0  
Ch. 151: 0 > 1  
Ch. 158: 1 > 0  
Ch. 162: 0 > 1  
Ch. 186: 0 > 1  
Ch. 190: 1 > 2

**Clado 3**

Ch. 23: 7-9 > 4-6  
Ch. 74: 0 > 1  
Ch. 75: 0 > 1

***Bullockia maldonadoi* + *Trichomycterus areolatus***

Ch. 5: 15-19 > 20-23  
Ch. 52: 1 > 0

**Clado 4**

Ch. 22: 10 > 11  
Ch. 23: 4-6 > 2  
Ch. 106: 0 > 1  
Ch. 128: 0 > 1

**Clado 5**

Ch. 22: 11 &gt; 13

Ch. 46: 0 &gt; 1

Ch. 136: 0 &gt; 1

Ch. 177: 2 &gt; 1

***Trichomycterus nigricans* + *Trichomycterus striatus***

Ch. 181: 1 &gt; 0

***Rizosomichthys totae* + (*Eremophilus mutisii* + (*Ituglanis boitata* + *Ituglanis* sp. 1))**

Ch. 0: 8,9-10 &gt; 13,8

Ch. 125: 1 &gt; 0

***Eremophilus mutisii* + (*Ituglanis boitata* + *Ituglanis* sp. 1)**

Ch. 6: 32-36 &gt; 20-30

Ch. 7: 38-39 &gt; 42

Ch. 15: 20 &gt; 21-22

Ch. 18: 22-23 &gt; 24-25

Ch. 101: 0 &gt; 1

***Ituglanis boitata* + *Ituglanis* sp. 1**

Ch. 10: 16 &gt; 15

Ch. 11: 13-14 &gt; 5-6

Ch. 15: 21-22 &gt; 24-25

Ch. 18: 24-25 &gt; 27

Ch. 56: 0 &gt; 1

Ch. 60: 0 &gt; 1

Ch. 91: 1 &gt; 0

Ch. 132: 0 &gt; 1

Ch. 164: 0 &gt; 1

Ch. 169: 0 &gt; 1

**Clado 6**

Ch. 0: 8,9-10 &gt; 7,3

Ch. 187: 0 &gt; 1

**Clado 7**

Ch. 0: 7.3 &gt; 6.6

Ch. 6: 30-42 &gt; 23-24

Ch. 102: 1 &gt; 0

Ch. 125: 1 &gt; 0

**Clado 8: Gênero *Scleronema* + clado TSVSG**

Ch. 1: 32-34 &gt; 25-26

Ch. 2: 7 &gt; 6

Ch. 4: 3 &gt; 1

Ch. 5: 15-16 &gt; 12

Ch. 6: 23-24 &gt; 15-16

Ch. 7: 38-39 &gt; 35

Ch. 8: 6-8 &gt; 3

Ch. 9: 7-9 &gt; 4

Ch. 10: 16 &gt; 9-12

Ch. 11: 13-14 &gt; 10-11

Ch. 18: 22 &gt; 20

Ch. 21: 7 &gt; 6

Ch. 22: 11 &gt; 9

Ch. 49: 1 &gt; 0

Ch. 72: 0 &gt; 1

Ch. 77: 0 &gt; 1

Ch. 155: 0 &gt; 1

Ch. 180: 0 &gt; 1

**Gênero *Scleronema***

Ch. 14: 8 > 9  
Ch. 15: 20 > 15-16  
Ch. 29: 0 > 1  
Ch. 40: 0 > 1  
Ch. 44: 0 > 1  
Ch. 52: 1 > 0  
Ch. 85: 0 > 1  
Ch. 99: 0 > 1  
Ch. 1: 0 > 1  
Ch. 111: 0 > 1  
Ch. 121: 0 > 1  
Ch. 136: 0 > 1  
Ch. 174: 0 > 1  
Ch. 242: C > A  
Ch. 344: C > T  
Ch. 368: G > T  
Ch. 464: G > A  
Ch. 510: C > T  
Ch. 512: T > G  
Ch. 650: AC > T  
Ch. 683: C > T  
Ch. 731: T > C

**Grupo *Scleronema operculatum***

Ch. 0: 4,25-6,60 > 7,28  
Ch. 3: 2 > 1  
Ch. 14: 9 > 10  
Ch. 30: 0 > 1  
Ch. 45: 0 > 1  
Ch. 94: 0 > 1  
Ch. 102: 0 > 1  
Ch. 169: 0 > 1  
Ch. 210: T > C  
Ch. 233: A > G  
Ch. 239: A > C  
Ch. 353: C > T  
Ch. 413: A > G  
Ch. 458: A > C  
Ch. 470: A > T  
Ch. 551: C > T  
Ch. 638: A > G  
Ch. 644: A > G  
Ch. 692: A > G  
Ch. 695: A > G

**Grupo *Scleronema minutum***

Ch. 251: C > T  
Ch. 362: G > A  
Ch. 401: C > T  
Ch. 437: C > T  
Ch. 518: C > T  
Ch. 614: C > T  
Ch. 651: C > T

***Scleronema* sp. 4 + (*Scleronema* sp. 1 + (*Scleronema* sp. 6 + (*Scleronema* sp. 3 + (*Scleronema angustirostre* + *Scleronema minutum*))))**

Ch. 1: 25-26 > 22-24

Ch. 470: A > G

Ch. 473: G > A

Ch. 479: A > G

***Scleronema* sp. 1 + (*Scleronema* sp. 6 + (*Scleronema* sp. 3 + (*Scleronema angustirostre* + *Scleronema minutum*))))**

Ch. 18: 20 > 19

Ch. 413: A > G

Ch. 818: G > A

Ch. 834: A > G

Ch. 845: A > G

Ch. 1185: T > G

***Scleronema* sp. 6 + (*Scleronema* sp. 3 + (*Scleronema angustirostre* + *Scleronema minutum*))**

Ch. 0: 4,24-4,25 > 4,52-5,01

Ch. 632: T > C

Ch. 1197: T > G

***Scleronema* sp. 3 + (*Scleronema angustirostre* + *Scleronema minutum*)**

Ch. 350: A > G

Ch. 425: A > C

Ch. 491: C > T

Ch. 680: C > T

Ch. 698: T > C

Ch. 750: T > G

Ch. 825: G > A

Ch. 852: A > G

Ch. 864: G > A

Ch. 888: A > G

Ch. 1023: T > A

Ch. 1152: G > A

Ch. 1341: G > A

***Scleronema angustirostre* + *Scleronema minutum***

Ch. 0: 4,52-5,01 > 5,17

Ch. 939: T > C

**Clado 9: TSVSG**

Ch. 0: 4,25-6,6 > 2,1-3,8

Ch. 1: 25-26 > 13-14

Ch. 4: 1 > 0

Ch. 8: 3 > 2

Ch. 9: 4 > 3

Ch. 10: 9-12 > 5-6

Ch. 11: 10-11 > 2

Ch. 12: 7 > 5

Ch. 14: 8 > 7

Ch. 26: 0 > 1

Ch. 32: 0 > 1

Ch. 33: 0 > 1

Ch. 68: 0 > 1

Ch. 70: 1 > 0

Ch. 107: 0 > 1

Ch. 113: 0 > 1

Ch. 128: 1 > 2

Ch. 139: 1 > 0

Ch. 142: 0 > 1

Ch. 179: 0 > 1

**Clado 10**

Ch. 5: 12 > 10-11

Ch. 132: 0 > 1

**Sarcoglanidinae**

- Ch. 7: 34-35 > 30-31
- Ch. 15: 20 > 16
- Ch. 16: 9 > 7-8
- Ch. 18: 20 > 17
- Ch. 22: 8-9 > 5-7
- Ch. 85: 0 > 1
- Ch. 98: 0 > 1
- Ch. 137: 0 > 1
- Ch. 169: 0 > 1
- Ch. 171: 0 > 1

**Clado 11**

- Ch. 7: 34-35 > 36-42
- Ch. 22: 8-9 > 11-17
- Ch. 151: 1 > 0
- Ch. 155: 1 > 0

**Glanapteryginae**

- Ch. 6: 12-17 > 3
- Ch. 7: 36-42 > 45-47
- Ch. 12: 5 > 3
- Ch. 22: 11-17 > 20-31
- Ch. 47: 0 > 1
- Ch. 138: 0 > 1
- Ch. 182: 0 > 2

***Tridentopsis pearsoni* + (Stegophilinae + Vandelliinae)**

- Ch. 12: 5 > 6
- Ch. 24: 0 > 1
- Ch. 38: 0 > 1
- Ch. 50: 0 > 1
- Ch. 57: 0 > 1
- Ch. 95: 0 > 1
- Ch. 130: 1 > 2

**Stegophilinae + Vandelliinae**

- Ch. 2: 6 > 5
- Ch. 30: 0 > 1
- Ch. 31: 0 > 1
- Ch. 35: 0 > 1
- Ch. 42: 0 > 2
- Ch. 43: 0 > 1
- Ch. 76: 0 > 1
- Ch. 77: 1 > 0
- Ch. 87: 0 > 1
- Ch. 90: 0 > 1
- Ch. 139: 0 > 1
- Ch. 145: 0 > 1
- Ch. 152: 1 > 0
- Ch. 180: 1 > 0

**Vandelliinae**

- Ch. 5: 11 > 20
- Ch. 10: 6 > 4
- Ch. 11: 2-4 > 1
- Ch. 15: 20 > 23
- Ch. 18: 20-22 > 24
- Ch. 53: 0 > 1
- Ch. 62: 0 > 1
- Ch. 65: 0 > 1
- Ch. 89: 0 > 1
- Ch. 116: 0 > 1
- Ch. 143: 0 > 1
- Ch. 148: 0 > 1
- Ch. 150: 0 > 1
- Ch. 157: 0 > 1
- Ch. 160: 0 > 1

**Stegophilinae**

- Ch. 1: 1,3-1,4 > 15,0
- Ch. 8: 2 > 5
- Ch. 9: 3 > 6
- Ch. 25: 0 > 1
- Ch. 26: 1 > 0
- Ch. 64: 0 > 1
- Ch. 127: 0 > 1
- Ch. 133: 0 > 1

***Pseudostegophilus nemurus* + *Pseudostegophilus* sp.**

- Ch. 1: 15 > 20
- Ch. 2: 5 > 4
- Ch. 15: 20 > 16
- Ch. 21: 6 > 7
- Ch. 27: 0 > 1
- Ch. 34: 0 > 1
- Ch. 42: 2 > 1
- Ch. 112: 0 > 1
- Ch. 115: 0 > 1
- Ch. 132: 1 > 0
- Ch. 141: 0 > 1
- Ch. 164: 0 > 1
- Ch. 166: 0 > 1
- Ch. 175: 0 > 1
- Ch. 184: 0 > 1

**Anexo 4.** Autapomorfias encontradas para os táxons terminais (modificações nos nucleotídeos ilustradas somente para o grupo interno):

***Copionodon pecten***

- Ch. 0: 10 > 6,22
- Ch. 4: 7 > 8
- Ch. 8: 9 > 8
- Ch. 9: 10 > 9
- Ch. 12: 9-11 > 12-13
- Ch. 24: 0 > 1
- Ch. 32: 0 > 1
- Ch. 44: 0 > 1
- Ch. 57: 0 > 1
- Ch. 96: 0 > 1
- Ch. 101: 0 > 1
- Ch. 185: 0 > 1

***Trichogenes longipinnis***

- Ch. 1: 40-41 > 75-82
- Ch. 6: 41-47 > 61-70
- Ch. 10: 15 > 12
- Ch. 11: 12 > 10-11
- Ch. 13: 6 > 7
- Ch. 17: 11 > 32
- Ch. 18: 15 > 12
- Ch. 19: 10-12 > 31-38
- Ch. 106: 0 > 1
- Ch. 136: 0 > 1

***Bullockia maldonadoi***

- Ch. 0: 8,9-10 > 7,0
- Ch. 1: 39-41 > 30-35
- Ch. 3: 2 > 1
- Ch. 7: 38-39 > 36
- Ch. 15: 20 > 15
- Ch. 18: 22-23 > 19
- Ch. 36: 1 > 0
- Ch. 49: 1 > 0
- Ch. 72: 0 > 1
- Ch. 155: 0 > 1
- Ch. 174: 0 > 1

***Hatcheria macraei***

- Ch. 0: 10,0 > 20,8
- Ch. 4: 3-4 > 2
- Ch. 7: 38-39 > 43
- Ch. 8: 9 > 11
- Ch. 9: 10 > 12
- Ch. 10: 16 > 20
- Ch. 11: 13-14 > 16-17
- Ch. 14: 8-11 > 13
- Ch. 15: 20 > 23
- Ch. 16: 9-11 > 14
- Ch. 18: 22-23 > 26

***Trichomycterus areolatus***

Ch. 0: 8,9-10,0 > 11,6  
Ch. 1: 39-41 > 48-57  
Ch. 4: 3-4 > 5  
Ch. 7: 38-39 > 41-42  
Ch. 8: 8-9 > 11  
Ch. 9: 9-10 > 12

***Trichomycterus striatus***

Ch. 0: 8,9 > 8,4  
Ch. 22: 13 > 15-16

***Trichomycterus sp. 1***

Ch. 2: 7 > 9  
Ch. 3: 2 > 6  
Ch. 22: 11 > 12  
Ch. 90: 0 > 1  
Ch. 101: 0 > 1  
Ch. 181: 1 > 0

***Trichomycterus nigricans***

Ch. 3: 2 > 3  
Ch. 6: 36-52 > 69  
Ch. 7: 38-39 > 36  
Ch. 19: 7 > 6  
Ch. 174: 0 > 1  
Ch. 184: 0 > 1

***Ituglanis boitata***

Ch. 1: 39-41 > 21-28  
Ch. 4: 3 > 2  
Ch. 102: 1 > 0

***Ituglanis sp. 1***

Ch. 0: 13,8-20,0 > 6,2  
Ch. 1: 39-41 > 21  
Ch. 8: 6 > 5  
Ch. 9: 7 > 6  
Ch. 11: 5-6 > 2-3  
Ch. 15: 24-25 > 26  
Ch. 18: 27 > 28  
Ch. 52: 1 > 0  
Ch. 55: 1 > 2  
Ch. 72: 0 > 1  
Ch. 147: 0 > 1  
Ch. 172: 0 > 1  
Ch. 181: 1 > 0  
Ch. 187: 0 > 1

***Silvinichthys mendozensis***

Ch. 11: 13-14 > 18-19  
Ch. 15: 20 > 24  
Ch. 17: 6 > 7  
Ch. 18: 22-23 > 25  
Ch. 142: 0 > 1  
Ch. 182: 0 > 2  
Ch. 188: 0 > 2  
Ch. 189: 0 > 1

***Eremophilus mutisii***

Ch. 0: 13,8-20,0 > 30,0  
Ch. 10: 16 > 19  
Ch. 11: 13-14 > 16-18  
Ch. 14: 8 > 10  
Ch. 16: 9 > 10-11  
Ch. 17: 6 > 8  
Ch. 46: 1 > 0  
Ch. 48: 0 > 1

***Rizosomichthys totae***

Ch. 3: 2 > 4  
Ch. 7: 38-39 > 29-32  
Ch. 15: 20 > 17-18  
Ch. 19: 7 > 5-6  
Ch. 23: 2 > 3  
Ch. 152: 1 > 0

***Scleronema minutum***

Ch. 0: 5,17 > 5,39  
Ch. 389: C > A  
Ch. 590: T > C  
Ch. 656: T > C  
Ch. 810: G > A  
Ch. 872: A > G  
Ch. 9: A > G  
Ch. 1038: A > G  
Ch. 1089: G > T

***Scleronema angustirostre***

Ch. 197: C > A  
Ch. 488: A > T  
Ch. 632: C > T  
Ch. 690: C > T  
Ch. 695: A > C  
Ch. 765: T > G  
Ch. 885: A > G  
Ch. 1383: A > G

***Scleronema sp. 3***

Ch. 1: 22-24 > 25-26  
Ch. 14: 9 > 8  
Ch. 20: 6 > 5  
Ch. 182: 0 > 2  
Ch. 188: 0 > 1  
Ch. 386: C > T  
Ch. 422: T > C  
Ch. 479: G > A  
Ch. 587: T > C  
Ch. 764: G > A  
Ch. 829: G > A  
Ch. 863: C > T  
Ch. 921: A > G  
Ch. 1254: A > G  
Ch. 1290: G > A

***Scleronema* sp. 2**

Ch. 3: 2 > 3  
Ch. 182: 0 > 2  
Ch. 207: T > C  
Ch. 272: C > T  
Ch. 353: C > A  
Ch. 425: A > C  
Ch. 491: C > T  
Ch. 494: C > A  
Ch. 512: G > A  
Ch. 611: T > C

***Scleronema* sp. 4**

Ch. 0: 4,24-4,25 > 4,23  
Ch. 1: 22-24 > 14-19  
Ch. 6: 15-16 > 10-14  
Ch. 22: 9 > 8  
Ch. 215: T > C  
Ch. 248: G > A  
Ch. 263: T > C  
Ch. 323: T > C  
Ch. 335: T > C  
Ch. 410: C > T  
Ch. 458: A > T  
Ch. 644: A > G  
Ch. 665: A > G  
Ch. 966: G > A  
Ch. 1029: C > T  
Ch. 1041: A > G  
Ch. 1122: T > A  
Ch. 1152: G > A  
Ch. 1196: C > T  
Ch. 1262: G > A  
Ch. 1326: G > A  
Ch. 1374: G > A  
Ch. 1888: C > A

***Scleronema* sp. 1**

Ch. 22: 9 > 10-11  
Ch. 182: 0 > 1  
Ch. 425: A > G  
Ch. 554: T > A  
Ch. 807: A > G  
Ch. 828: C > T  
Ch. 917: C > T  
Ch. 1352: C > T  
Ch. 1397: G > A

***Scleronema* sp. 6**

Ch. 326: G > A  
Ch. 452: A > T  
Ch. 494: C > T  
Ch. 575: A > T  
Ch. 684: C > T  
Ch. 689: A > G  
Ch. 734: A > G  
Ch. 759: T > C  
Ch. 855: C > T  
Ch. 990: T > G  
Ch. 996: A > G  
Ch. 1038: A > G  
Ch. 1196: C > T  
Ch. 1440: G > T  
Ch. 2201: C > G

***Scleronema operculatum***

Ch. 209: A > G  
Ch. 254: C > T  
Ch. 539: A > G  
Ch. 590: T > C  
Ch. 611: T > C  
Ch. 930: G > A  
Ch. 1122: T > C  
Ch. 1155: G > A  
Ch. 1236: A > G  
Ch. 1304: G > A  
Ch. 1347: G > A

***Scleronema* sp. 5**

Ch. 0: 7,28 > 11,87  
Ch. 266: T > C  
Ch. 404: A > G  
Ch. 416: T > C  
Ch. 473: G > A  
Ch. 488: A > G  
Ch. 566: T > G  
Ch. 623: A > G  
Ch. 839: T > C  
Ch. 1023: T > C  
Ch. 1086: T > C  
Ch. 1113: T > A  
Ch. 1404: T > C  
Ch. 1439: G > C

***Ochmacanthus* sp.**

Ch. 7: 36-42 > 45-46  
Ch. 22: 16-17 > 37-39  
Ch. 138: 0 > 1  
Ch. 178: 0 > 1

***Pseudostegophilus* sp.**

Ch. 2: 4 > 3  
Ch. 7: 35-36 > 34

***Pseudostegophilus nemurus***

Ch. 0: 3,9-4,21 > 11,0  
Ch. 22: 16 > 13-14  
Ch. 165: 0 > 1

***Trichomycterus hasemani***

Ch. 0: 2,1-3,8 > 1,8  
Ch. 13: 5 > 4  
Ch. 46: 0 > 1  
Ch. 54: 0 > 1  
Ch. 63: 0 > 1  
Ch. 69: 0 > 1  
Ch. 84: 0 > 1  
Ch. 90: 0 > 1  
Ch. 93: 0 > 1  
Ch. 103: 0 > 1  
Ch. 116: 0 > 1  
Ch. 117: 0 > 1  
Ch. 127: 0 > 1  
Ch. 140: 0 > 1  
Ch. 152: 1 > 0  
Ch. 164: 0 > 1

***Tridentopsis pearsoni***

Ch. 1: 13-14 > 8  
Ch. 3: 2 > 5  
Ch. 10: 6 > 7  
Ch. 17: 6 > 17  
Ch. 18: 20-22 > 19  
Ch. 19: 7 > 18  
Ch. 21: 6 > 7  
Ch. 27: 0 > 1  
Ch. 39: 0 > 1  
Ch. 46: 0 > 1  
Ch. 54: 0 > 1  
Ch. 66: 0 > 1  
Ch. 69: 0 > 1  
Ch. 84: 0 > 1  
Ch. 93: 0 > 1  
Ch. 107: 1 > 2  
Ch. 114: 0 > 1  
Ch. 119: 1 > 0  
Ch. 120: 0 > 1  
Ch. 124: 0 > 1  
Ch. 126: 0 > 1  
Ch. 132: 1 > 0  
Ch. 144: 0 > 1  
Ch. 149: 0 > 1  
Ch. 188: 0 > 1

***Stenolicmus ix***

Ch. 0: 2,1 > 1,9  
Ch. 33: 1 > 0  
Ch. 46: 0 > 1  
Ch. 49: 0 > 1  
Ch. 61: 1 > 0  
Ch. 93: 0 > 1  
Ch. 173: 0 > 1  
Ch. 182: 0 > 2

***Sarcoglanis simplex***

Ch. 2: 6 > 5  
Ch. 4: 0 > 2-3  
Ch. 5: 10-11 > 4-5  
Ch. 7: 30-31 > 29  
Ch. 13: 5 > 4  
Ch. 14: 7 > 6  
Ch. 15: 16 > 12  
Ch. 16: 7-8 > 4-5  
Ch. 17: 6 > 5  
Ch. 18: 17 > 14  
Ch. 19: 6-7 > 5  
Ch. 22: 5-7 > 3  
Ch. 28: 0 > 1  
Ch. 29: 0 > 1  
Ch. 44: 0 > 1  
Ch. 45: 0 > 1  
Ch. 80: 0 > 1  
Ch. 81: 0 > 1  
Ch. 110: 0 > 1  
Ch. 111: 0 > 1  
Ch. 121: 0 > 1  
Ch. 142: 1 > 0

***Paravandellia sp.***

Ch. 2: 5 > 4  
Ch. 6: 13-17 > 18  
Ch. 16: 9 > 8  
Ch. 54: 0 > 1  
Ch. 83: 0 > 1  
Ch. 93: 0 > 1  
Ch. 105: 0 > 1  
Ch. 107: 1 > 2  
Ch. 138: 0 > 1  
Ch. 146: 0 > 1  
Ch. 154: 0 > 1  
Ch. 168: 0 > 1  
Ch. 178: 0 > 1

***Vandellia sp.***

Ch. 0: 2,69-4,21 > 7,03  
Ch. 1: 13-14 > 5-8  
Ch. 7: 42 > 57-58  
Ch. 10: 4 > 3  
Ch. 15: 23 > 35  
Ch. 18: 24 > 37  
Ch. 22: 17 > 20-23  
Ch. 78: 0 > 1  
Ch. 82: 0 > 1  
Ch. 96: 0 > 1  
Ch. 124: 0 > 1  
Ch. 131: 0 > 1  
Ch. 175: 0 > 1  
Ch. 179: 1 > 0

***Glanapteryx anguilla***

- Ch. 0: 3,8 > 6,14
- Ch. 3: 2 > 3
- Ch. 7: 45-47 > 87-88
- Ch. 10: 6 > 65
- Ch. 11: 2 > 1
- Ch. 61: 1 > 0
- Ch. 67: 1 > 0
- Ch. 68: 1 > 0
- Ch. 69: 0 > 1
- Ch. 76: 0 > 1
- Ch. 104: 0 > 1
- Ch. 107: 1 > 2
- Ch. 108: 0 > 1
- Ch. 109: 0 > 1
- Ch. 116: 0 > 1
- Ch. 117: 0 > 1
- Ch. 119: 1 > 0
- Ch. 122: 0 > 1
- Ch. 123: 1 > 0
- Ch. 126: 0 > 1
- Ch. 134: 0 > 1
- Ch. 140: 0 > 1
- Ch. 149: 0 > 1
- Ch. 152: 1 > 0
- Ch. 158: 0 > 1
- Ch. 164: 0 > 1
- Ch. 177: 2 > 3

***Listrura depinnai***

- Ch. 6: 3 > 5
- Ch. 33: 1 > 0
- Ch. 188: 0 > 1
- Ch. 189: 0 > 1