

FACULDADE DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOLOGIA

**REVISÃO TAXONÔMICA DE *Schizolecis* BRITSKI & GARAVELLO, 1984
(LORICARIIDAE: HYPOPTOPOMATINAE)**

Camila Munareto Kusma

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
Av. Ipiranga, 6681 – Caixa Postal 1429
Fone (051) 3320 3500 – Fax (051) 3339 1564
CEP: 90619-900 Porto Alegre - RS
Brasil**

2013

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

**Revisão Taxonômica de *Schizolecis* Britski & Garavello, 1984
(Loricariidae: Hypoptopomatinae)**

Camila Munareto Kusma

Orientador: Dr. Roberto E. Reis

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
PORTO ALEGRE - RS - BRASIL
2013**

DEDICATÓRIA

“Happiness is only real when shared”

“A felicidade só é real quando compartilhada”

(Christopher McCandless, 1968-1992)

Para minha mãe, Mara

SUMÁRIO

RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
AGRADECIMENTOS.....	iv
1- Introdução	
1.1- A família Loricariidae.....	1
1.2 - A subfamília Hypoptopomatinae.....	1
1.3 - O gênero <i>Schizolecis</i>.....	2
2- Material e Métodos	
2.1 – Morfometria Tradicional.....	7
2.1.1 – Análises Multivariadas.....	10
2.2 – Morfometria Geométrica.....	10
3- Resultados	
3.1 – Análise entre machos e fêmeas.....	11
3.2 - Análise dos exemplares pintados da Baía de Ilha Grande, em Angra dos Reis e Parati.....	13
3.3 - Análises de todos os indivíduos de todas as bacias hidrográficas.....	16
3.4 - Análise dos exemplares da Baía de Guanabara.....	18
3.5 – Redescrição taxonômica da espécie.....	20
4- Discussão	
4.1 – Variações Morfológicas.....	25
4.2 – Dimorfismo Sexual.....	26
5- Apêndices.....	28
Referências Bibliográficas.....	49

Resumo

O gênero monotípico *Schizolecis* foi proposto por Britski & Garavello (1984), com *Microlepidogaster guntheri* Miranda Ribeiro, 1918 a espécie-tipo. Sua distribuição ocorre do norte do estado de Santa Catarina até o norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil, compreendendo diversas bacias hidrográficas costeiras. Devido ao fato do gênero estar amplamente distribuído em bacias hidrográficas isoladas, sugeriu-se que haveria a possibilidade de mais de uma espécie estar incluída no que hoje conhecemos como *Schizolecis guntheri*. Para testar essa hipótese, foram realizadas as seguintes análises morfométricas: biometria tradicional e comparação de intervalo de proporções; análises multivariadas de Componentes Principais e Variáveis Canônicas e análises multivariadas de morfometria geométrica utilizando Relative Warps. Não foram encontradas diferenças significativas entre os indivíduos das populações analisadas de *Schizolecis guntheri*, sendo detectado apenas um dimorfismo sexual entre os exemplares pertencentes à Baía da Ilha Grande, no estado do Rio de Janeiro. Foi realizada uma revisão taxonômica, juntamente com a redescrição de gênero e espécie. Conforme resultados, conclui-se que todas as populações nas diversas bacias hidrográficas costeiras, de Santa Catarina ao Rio de Janeiro, são uma única espécie, *Schizolecis guntheri*.

Abstract

The genus monotypical *Schizolecis* was proposed by Britski & Garavello (1984), being *Microlepidogaster guntheri* Miranda Ribeiro, 1918 the type species. Its distribution occurs from the north of the state of Santa Catarina until the north of the state of Rio de Janeiro, Brazil, comprising several coastal river basins. Due to the fact that the genus is widely distributed in such isolated river basins, it was suggested the possibility of more than one species being included in what today we know as *Schizolecis guntheri*. To test this hypothesis, the following morphometric analyses were performed: traditional biometry and comparison of the interval of proportions; multivariate analyses of Principal Components and Canonical Variables and multivariate analyses of geometric morphometry using Relative Warps. Perceptible differences were not found among the individuals of the populations analyzed of *Schizolecis guntheri*, being only detected a gender dimorphism among the samples from Baía da Ilha Grande, in the state of Rio de Janeiro. A taxonomic revision was performed, together with a redescription of the genus and species. According to the results, it is concluded that all populations in different coastal river basins of the state of Santa Catarina until the state of Rio de Janeiro, are a single species *Schizolecis guntheri*.

Agradecimentos

Ao meu orientador Roberto Reis, que, sem me conhecer, aceitou-me como sua orientada, ajudou-me a escolher esse projeto e sempre confiou no meu trabalho. Além de ser um pesquisador exemplar, é uma pessoa honesta e correta, estando sempre disposto a atender seus alunos. Tenho muito orgulho em dizer que esses dois anos de Mestrado, foram regidos sob os teus ensinamentos, e que com certeza eu levarei pra vida inteira, muito obrigada!

A minha mãe, Mara, pelo amor incondicional que sempre dedicou a mim, me apoiando e acreditando em mim e no meu trabalho, e mesmo separadas pela distância, sempre me mandou boas energias para eu seguir em frente. Ao meu pai Rafael, por todo o suporte e apoio. A minha irmã, Betina, sempre disposta a ouvir minhas histórias empolgadas de ictióloga. A minha família, o meu maior agradecimento, pois eu não seria nada sem vocês.

A todo o pessoal do Laboratório de Ictiologia da PUCRS, Bárbara Calegari, Beatriz Lippert, Ellen Viega, Helena Soares, Maria Laura Delapieve, Carlos e Margarete Lucena, Fidélis Marra Santos, Vivianne Sant'Anna, Daniela Nuñez, Alejandro Londoño Burbano, por todos os bons momentos vividos nesses dois anos. Serão parte da minha vida para sempre.

Agradeço especialmente ao Edson Pereira, uma pessoa exemplar, com uma tranquilidade ímpar, sempre de bom humor e sempre disposto a ajudar nos meus questionamentos. Todos teus conselhos e ensinamentos foram extremamente válidos.

Ao meu vizinho de mesa, Hector Vera Alcaraz, que sempre me ajudou desde o começo, me aconselhando, dividindo a lupa, e me fazendo rir das suas piadas. Vou ficar com saudades de ti, guri!

Ao pessoal do Laboratório de Aracnologia, Prof. Dr. Arno Lise, pelo seu vasto conhecimento passado aos alunos, Williams Paredes Munguia, pelos almoços no RU e ensinamentos peruanos, ao Rafael Carlo Francisco, pelo seu jeito todo particular de ser, a Nancy Lo Man Hung, pela sua delicadeza, e especialmente a minha pequena grande amiga, Maria Rita Poeta, obrigada simplesmente por tudo! Valeu Ritinha, amizade que levarei para o resto da vida!

Ao pessoal do Laboratório de Ecologia Aquática, Thaís Paz, Thiago Silveira, José Ricardo Barradas e especialmente ao Gianfranco Ceni, um amigo para todas as horas.

A todos os colegas do PPG-ZOO, especialmente Anamélia Jesus, Elisa Decker e Michele Dornelles, pelas festas e conversas, sempre muito divertidas.

Aos curadores e encarregados das coleções científicas do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro e Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo pelo empréstimo de material.

A todos os excelentes e capacitados professores do PPG-ZOO, por todo o conhecimento transmitido.

Ao CNPq, processo 131224/2011-5 pela bolsa concedida, sem a qual eu não teria condições de executar esse trabalho.

A PUCRS pelo impecável suporte acadêmico e excelente estrutura de laboratórios para o desenvolvimento do meu projeto.

A todos, o meu muito obrigada!

1- Introdução

1.1. A família Loricariidae

Dentre os representantes de Siluriformes, conhecidos como bagres e cascudos, a família Loricariidae é a que possui o maior número de espécies. O grupo está distribuído em praticamente todas as bacias hidrográficas da América do Sul e em parte da América Central. Segundo Eschemeyer & Fong (2012), a família compreende, atualmente, 852 espécies válidas que estão distribuídas em cerca de 100 gêneros.

Pela alta especialização encontrada em sua morfologia, os Loricariidae compõem um dos grupos melhor caracterizados dentro de Siluriformes, sendo reconhecido como táxon válido já nas classificações mais antigas dentro dessa ordem. Os cascudos possuem a boca modificada em ventosa e o corpo é coberto por placas ósseas, diferindo assim, de outros Teleostei.

Os loricarídeos são encontrados em todos os tipos de águas, de riachos frios nas montanhas com correntezas fortes aos lagos da área de inundação do rio Amazonas, tendo um papel importante na biodiversidade (Cramer, 2009).

Apesar da abrangência e da distribuição da família, existem pequenas populações endêmicas a áreas menores. Em decorrência dessa vasta distribuição, provavelmente, os loricarídeos apresentem uma das maiores diversidades morfológicas entre os peixes do mundo.

1.2. A subfamília Hypoptopomatinae

Dentro da subfamília Hypoptopomatinae, estão aproximadamente 131 espécies agrupadas em 20 gêneros (Eschemeyer & Fong, 2012). Reis & Schaefer (1998) afirmaram que a diversidade em nível genérico e específico dos Hypoptopomatinae é muito maior do que o conhecido na época e que a classificação existente, até aquele momento, não é um reflexo satisfatório de toda a história evolutiva dentro desse grupo.

No Brasil, os representantes da subfamília Hypoptopomatinae ocorrem em maior diversidade, sendo conhecidos como “cascudinhos”. Na aquariofilia são conhecidos como “limpa-vidros”, devido ao fato de ficarem aderidos ao vidro do

aquário através de sua ventosa oral. De corpo alongado em sua maioria, poucos são fortemente deprimidos, compartilhando todos, uma morfologia peculiar da cintura peitoral que forma uma superfície exposta na porção ventral desses ossos (Schaefer, 1991).

1.3. O gênero *Schizolecis*

O gênero monotípico *Schizolecis* foi descrito por Britski & Garavello em 1984, sendo *Microlepidogaster guntheri* Miranda Ribeiro, 1918 a espécie-tipo. *Schizolecis guntheri* está amplamente distribuído do norte do estado de Santa Catarina até o norte do estado do Rio de Janeiro, em diversas bacias hidrográficas costeiras. Devido ao fato do gênero estar amplamente distribuído em bacias hidrográficas isoladas, aventou-se a hipótese de mais de uma espécie estar incluída no que hoje conhecemos como *Schizolecis guntheri*. De acordo com Britski & Garavello (1984), os exemplares da Baixada Santista, pertencentes às localidades de Piassaguera e Cubatão, possuem o tronco e cabeça mais baixos que os exemplares das outras localidades. Os autores consideraram essa diferença na altura da cabeça e do tronco apenas uma variação intra-específica, já que não foram encontradas outras diferenças entre os exemplares.

Existem diversos gêneros que possuem distribuição geográfica semelhante à *Schizolecis guntheri*, porém são gêneros com múltiplas espécies. Por exemplo, dentro do gênero *Pseudotothyris* Britski & Garavello, 1984, estão as espécies *P. obtusa* Miranda Ribeiro, 1911 com distribuição geográfica parecida com a de *Schizolecis guntheri*, ocorrendo no sudeste do Brasil e *P. janeirensis* Britski & Garavello, 1984, com distribuição no estado do Rio de Janeiro.

Outro gênero que possui distribuição semelhante à *Schizolecis guntheri* é *Otothyris* Myers, 1927, que compreende quatro espécies: *O. lophophanes* (Eigenmann & Eigenmann, 1889), ocorrente nos riachos costeiros do estado do Rio de Janeiro; *O. juquiae* Garavello, Britski & Schaefer, 1998, que ocorre na bacia do rio Ribeira de Iguape e *O. rostrata* Garavello, Britski & Schaefer, 1998, ocorrente na costa atlântica dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, exceto *O. travassosi* Garavello, Britski & Schaefer, 1998, que ocorre na região costeira da Bahia e do Espírito Santo.

Essa amplitude na distribuição geográfica de *Otothyris*, *Pseudotothyris* e *Schizolecis*, pertencentes à subfamília Hypoptopomatinae, nos mostra que apenas o gênero *Schizolecis* é monotípico, contrariando a ideia de que grandes áreas de distribuição, necessariamente, abrigarão várias espécies do mesmo gênero.

Em Characidae, *Hollandichthys* Eigenmann, 1910 é considerado monotípico, tendo *H. multifasciatus* como a única espécie válida. Segundo estudos de Bertaco (2003), foram descobertas oito morfoespécies no gênero *Hollandichthys*. Como esses estudos ainda não foram publicados, o gênero *Hollandichthys* permanece monotípico. Sua distribuição é quase idêntica a de *Schizolecis guntheri*, exceto pelo fato de *H. multifasciatus* ocorrer desde o estado do Rio Grande do Sul.

Outro gênero com distribuição parecida com *Schizolecis guntheri*, é o gênero *Phalloptychus*, da família Poeciliidae. A espécie *P. eigenmanni* ocorre apenas no estado da Bahia e *P. januarius* (Hensel, 1868) está distribuída nos riachos costeiros do estado do Rio de Janeiro até o estado do Paraná. Já, *Phalloptychus iheringii* (Boulenger, 1889) ocorre nos riachos costeiros do estado de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Portanto, em decorrência da ampla distribuição geográfica de *Schizolecis* e da existência desse padrão de distribuição em outros gêneros com mais de uma espécie, o objetivo desse trabalho é testar a hipótese da possibilidade de que existam diferentes espécies no gênero *Schizolecis*.

2- Material e Métodos

Os exemplares que foram utilizados no trabalho, pertencem à coleção ictiológica do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, do Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo e do Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, esses dois últimos obtidos por empréstimo.

Foram analisados 272 indivíduos de *Schizolecis guntheri*, pertencentes a 65 lotes, das seguintes bacias hidrográficas: bacia do rio Macaé, baía de Guanabara (**Fig. 1**), baía de Sepetiba e baía da ilha Grande (**Fig. 2**), localizadas no estado do Rio de Janeiro; bacia do rio Grande, riachos localizados no município de São Sebastião (**Fig. 3**), Baixada Santista e bacia do rio Ribeira de Iguape (**Fig. 4**), localizadas no estado de São Paulo; baía de Paranaguá, localizada no estado do Paraná; baía de Guaratuba, localizada entre a divisa dos estados de Santa Catarina e Paraná (**Fig. 5**).

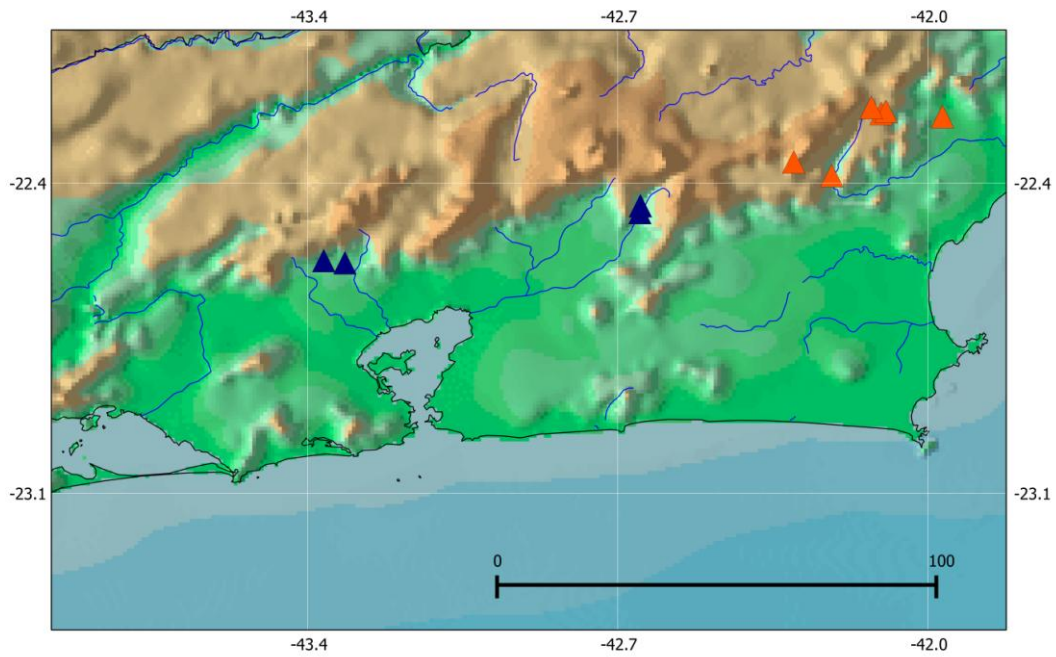


Figura 1 - Distribuição geográfica de *Schizolecis guntheri* na bacia do rio Macaé (triângulos laranjas) e na Baía de Guanabara (triângulos azuis), no estado do Rio de Janeiro. Escala em km.

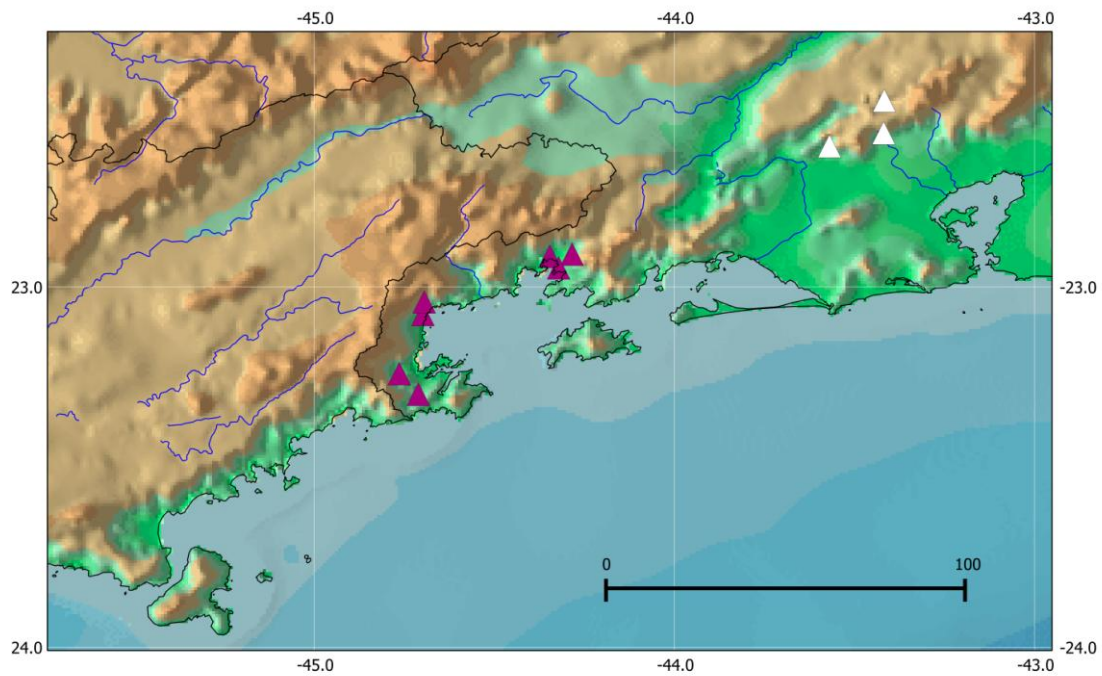


Figura 2 – Distribuição de *Schizolecis guntheri* na Baía de Sepetiba (triângulos brancos) e na Baía da Ilha Grande (triângulos roxos), no estado do Rio de Janeiro. Escala em km.

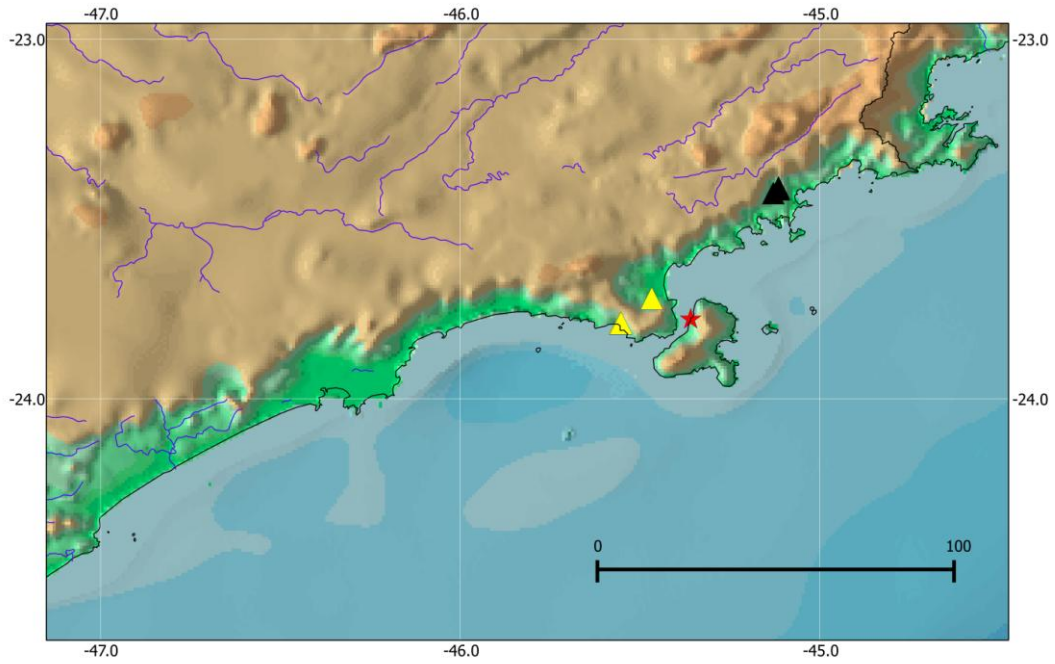


Figura 3 - Distribuição geográfica de *Schizolecis guntheri* na bacia do rio Grande (triângulos pretos) e em São Sebastião (triângulos amarelos), no estado de São Paulo. Localidade-tipo de *Microlepidogaster guntheri* (estrela vermelha). Escala em km.

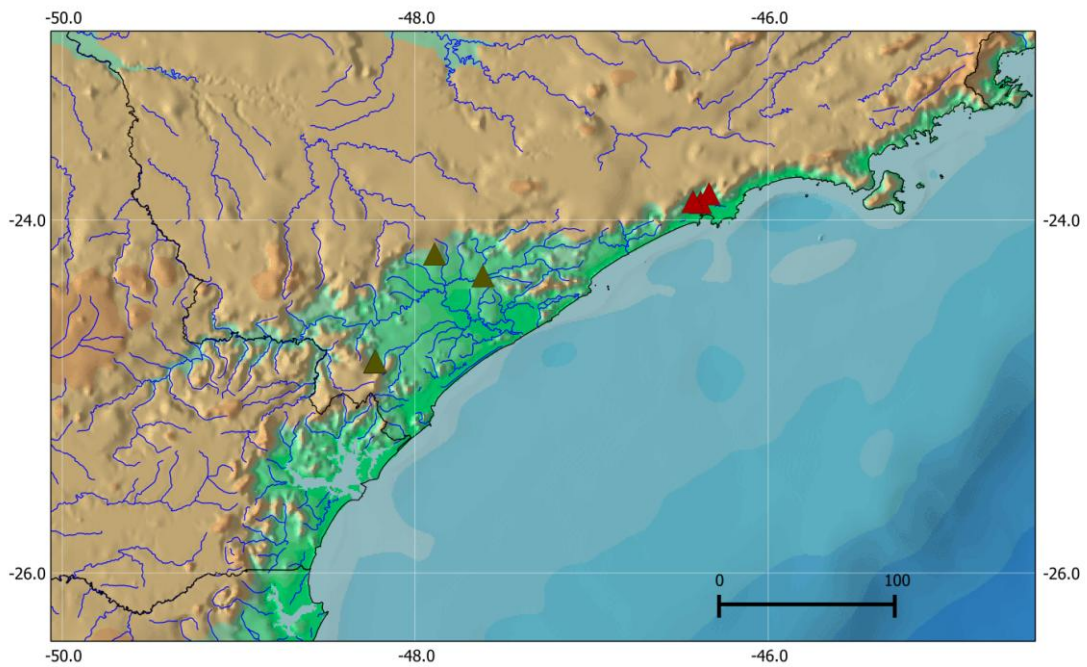


Figura 4 - Distribuição geográfica de *Schizolecis guntheri* na Baixada Santista (triângulos marrons) e na bacia do rio Ribeira de Iguape (triângulos verdes), no estado de São Paulo. Escala em km.

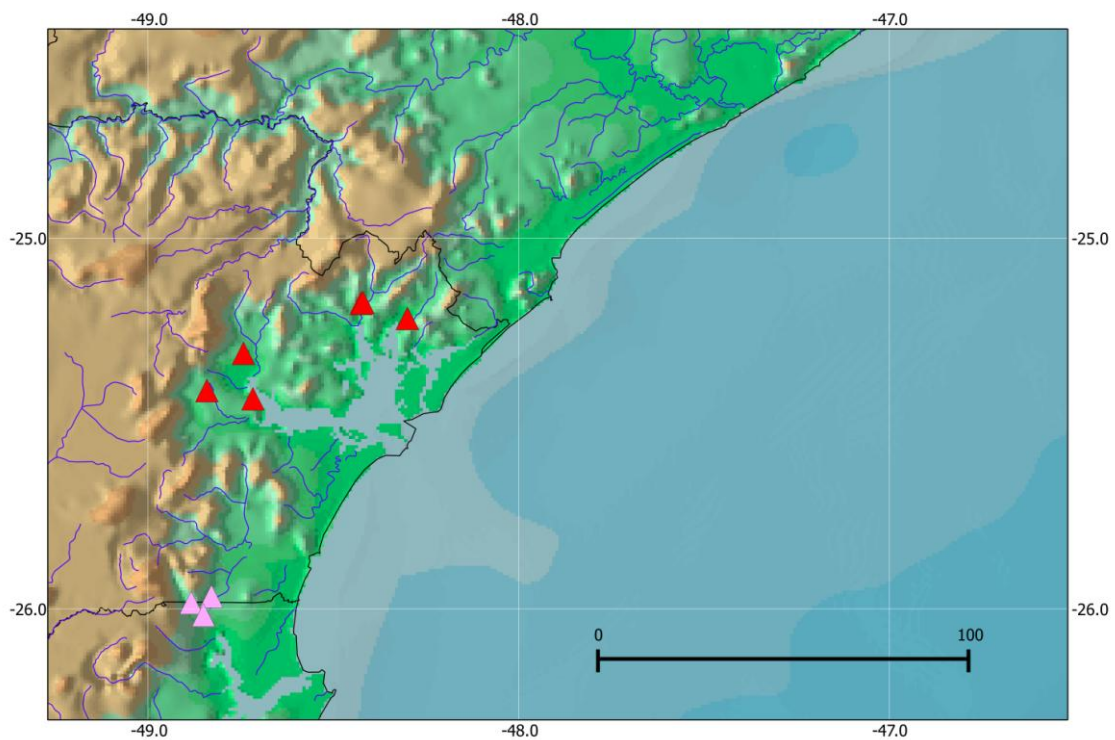


Figura 5 - Distribuição geográfica de *Schizolecis guntheri* na Baía de Paranaguá (triângulos vermelhos), no estado do Paraná e na Baía de Guaratuba (triângulos lilás), na divisa dos estados de Paraná e Santa Catarina. Escala em km.

O padrão utilizado na lista de lotes examinados é número de catálogo, número de exemplares no lote (incluindo exemplares diafanizados e corados – d&c), comprimento mínimo e máximo do lote, número de exemplares medidos, comprimento mínimo e máximo dos exemplares medidos, estado, município, localidade, latitude e longitude. Foi realizado o processo de diafanização conforme a técnica de Taylor & van Dyke (1985), para análise osteológica.

Para testar a hipótese de que o gênero *Schizolecis* é monotípico, foram realizadas as seguintes análises morfométricas: biometria tradicional e comparação de intervalo de proporções; análises multivariadas de Componentes Principais e Variáveis Canônicas e análises multivariadas de morfometria geométrica utilizando “relative warps”. Os exemplares foram analisados individualmente e separados em pequenos grupos, de acordo com o objetivo da análise requerida.

Para a análise de fêmeas e machos de todas as bacias hidrográficas, seus dados morfométricos e merísticos foram comparados individualmente, por intervalo de proporções, para uma possível diferenciação, que só foi detectada na Baía da Ilha

Grande, nas localidades de Parati e Angra dos Reis, onde machos possuem o corpo pintado, diferindo do padrão normal da espécie, que possui o corpo manchado. Os machos pintados e manchados foram comparados entre si através de comparação por intervalo de proporções e de análise estatística.

Em cada bacia hidrográfica, os indivíduos das micro-bacias tiveram seus dados morfométricos e merísticos testados separadamente, por comparação de intervalo de proporções, seguidos pelos indivíduos das grandes bacias hidrográficas, que também foram comparados por intervalo de proporções. Do resultado proveniente dessas comparações, os grupos foram separados nas dez bacias hidrográficas estudadas nesse trabalho.

Na Baía de Guanabara, alguns indivíduos apresentaram uma diferença na altura da cabeça, mais baixa em relação às outras populações. Essa diferença foi testada através de morfometria geométrica. O material examinado encontra-se listado no **Apêndice I**.

2.1 - Morfometria Tradicional

Todos os exemplares tiveram suas medidas tomadas com paquímetro digital com precisão de 0,1 mm, sob o estereomicroscópio, e sempre que possível do lado esquerdo dos exemplares, exceto quando esse lado estava danificado. Contagens dos raios das nadadeiras e dentes do dentário e pré-maxilar também foram feitas sob o estereomicroscópio. A contagem de placas laterais foi realizada conforme descrita por Schaefer (1997) e as medidas morfométricas seguiram as descritas em Pereira *et al.* (2007). Os dados morfométricos e merísticos de todos os indivíduos de todas as bacias hidrográficas foram calculados e analisados através de tabelas geradas pelo programa Dtax versão 4.1 (Reis & Fontoura, 1991), além disso, para os machos e fêmeas da Baía de Ilha Grande, foi feita uma análise, também no Dtax, e todos os dados foram comparados através de um intervalo de proporções. As medidas incluem: (1) Comprimento padrão (medida da extremidade do focinho até a última placa nas séries medianas, sem a inclusão da última placa alongada horizontalmente cobrindo a inserção dos raios medianos da nadadeira caudal); (2) Comprimento da cabeça (medida da extremidade do focinho até o final do osso parieto-supraoccipital); (3) Comprimento pré-dorsal (medida da extremidade do focinho até a origem da nadadeira dorsal); (4) Comprimento pós-dorsal (medida do final da base da nadadeira dorsal até a última placa nas séries medianas, sem a inclusão da última placa alongada horizontalmente cobrindo a inserção dos raios medianos da nadadeira caudal); (5) Comprimento pré-anal (medida

da extremidade do focinho até a origem da nadadeira anal); (6) Comprimento do espinho da nadadeira dorsal (medida da origem até a extremidade do espinho); (7) Comprimento do espinho da nadadeira anal (medida da origem até a extremidade do espinho); (8) Comprimento do espinho da nadadeira peitoral (medida da sua origem até o final do espinho ósseo, desconsiderando a ponta carnosa); (9) Comprimento do espinho da nadadeira ventral (medida da sua origem até a extremidade distal); (10) Comprimento do raio superior da nadadeira caudal (medida da sua origem até a extremidade distal); (11) Comprimento do raio inferior da nadadeira caudal (medida da sua origem até a extremidade distal); (12) Comprimento do tronco (média da distância direita e esquerda da origem do espinho da nadadeira peitoral até a origem do espinho da nadadeira pélvica); (13) Comprimento abdominal (medida da linha que une a origem das nadadeiras pélvicas até a origem da nadadeira anal); (14) Largura do cleitro (medida transversal do ponto mais largo, em frente à origem da nadadeira peitoral); (15) Altura do corpo na origem da nadadeira dorsal (medida na origem da nadadeira dorsal); (16) Largura do corpo na origem da nadadeira dorsal (medido do mesmo ponto da medida 15); (17) Largura do corpo na origem da nadadeira anal (medida na origem da nadadeira anal); (18) Comprimento do pedúnculo caudal (medida da origem da nadadeira anal a última placa na série mediana, sem a inclusão da última placa alongada horizontalmente cobrindo a inserção dos raios medianos da nadadeira caudal); (19) Altura do pedúnculo caudal (menor distância entre as margens dorsal e ventral do pedúnculo caudal); (20) Largura do pedúnculo caudal (medido do mesmo ponto da medida 19); (21) Comprimento do focinho (medida da extremidade do focinho até a margem anterior da órbita); (22) Diâmetro da órbita (medida horizontal entre a margem da órbita anterior e posterior); (23) Largura interorbital (medida horizontal entre a margem superior das órbitas); (24) Altura da cabeça (medida na porção central do osso parieto-supraoccipital). As contagens incluem: (25) Dentes do pré-maxilar (número de dentes por ramo do pré-maxilar); (26) Dentes do dentário (número de dentes por ramo mandibular); (27) Placas na série mediana lateral (contadas do lado esquerdo); (28) Placas na base da nadadeira dorsal (número de placas na série dorsal ao longo da base da nadadeira dorsal); (29) Placas na base da nadadeira anal (número de placas na série ventral ao longo da base da nadadeira anal); (30) Placas entre as nadadeiras anal e caudal (número de placas na série ventral entre a inserção do último raio ramificado da nadadeira anal e caudal).

Os dados morfométricos dos indivíduos usados na análise de morfometria geométrica, foram adquiridos através da digitalização de marcos anatômicos proposto

por Schaefer (1997), formando uma rede de treliça na cabeça, em vista dorsal, conforme a **Fig. 6**. Os espécimes foram digitalizados como arquivos de imagens e os marcos anatômicos adquiridos com o programa TpsDig versão 2.16 (F. James Rohlf, 2010a). Para reunir todas as imagens dos exemplares utilizados na análise de morfometria geométrica, em um arquivo único, foi utilizado o programa TpsUtil, versão 1.47 (F. James Rohlf, 2010b).

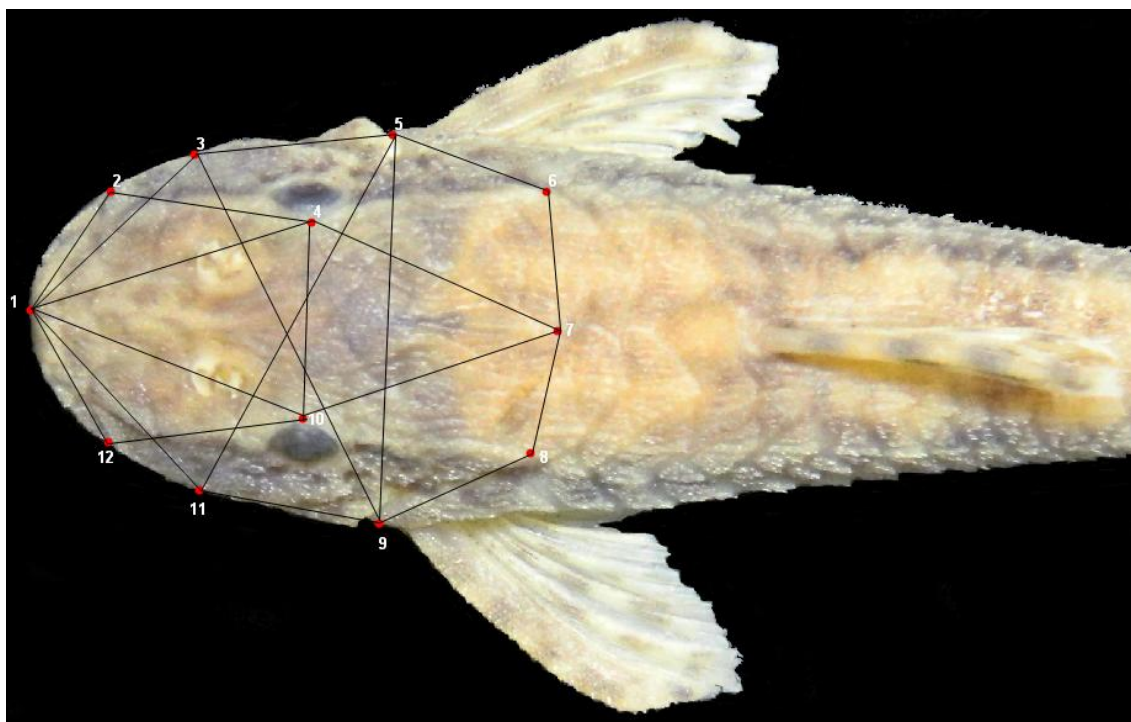


Figura 6 – Designação de marcos anatômicos para morfometria geométrica

Foram designados 12 marcos anatômicos, que foram delimitados da seguinte forma:

- 1- ponta do focinho
- 2- margem posterior da primeira placa pós-rostral direita
- 3- margem anterior da primeira placa infraorbital direita
- 4- margem mediana da órbita direita na junção do esfenótico com o frontal
- 5- margem anterior direita do cleitro
- 6- ponta posterior do pterótico composto direito
- 7- ponta do supraoccipital
- 8- ponta posterior do pterótico composto esquerdo
- 9- margem anterior esquerda do cleitro
- 10- margem mediana da órbita esquerda na junção do esfenótico com o frontal

11- margem anterior da primeira placa infraorbital esquerda

12- margem posterior da primeira placa pós-rostral esquerda

2.1.1 Análises Multivariadas

As análises multivariadas trabalham com mais de uma variável dependente e são análises principalmente exploratórias. Nas análises multivariadas, foram utilizadas Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Variáveis Canônicas (AVC). A Análise de Componentes Principais é exploratória, sem grupos previamente delimitados e é utilizada para simplificar descrições de diferenças entre os indivíduos, enquanto que a Análise de Variáveis Canônicas é discriminatória, com grupos que são previamente determinados é utilizada para simplificar descrições ou diferenças entre grupos. A Análise de Componentes Principais foi utilizada na comparação dos machos pintados e dos machos manchados da Baía da Ilha Grande. Para a comparação geral de todas as bacias hidrográficas, foi feita uma Análise de Componentes Principais e uma Análise de Variáveis Canônicas. O programa utilizado foi o PAST versão 2.15 (Hammer & Harper, 2012).

2.2 - Morfometria Geométrica

A morfometria geométrica é um conjunto de técnicas de aquisição, processamento, análise e visualização que preservam a geometria do objeto. Baseia-se no uso de coordenadas cartesianas e métodos de superposição para analisar a variação de forma entre espécimes (Rohlf & Marcus, 1993, Monteiro & Reis, 1999). Permite apresentar de maneira gráfica e clara as diferenças na forma de uma determinada estrutura, além de indicar com maior precisão em quais regiões se concentra a sua variação (Monteiro *et al.*, 1999).

Para a análise geométrica foi utilizado o método de “Relative Warps Analysis” (RWA) que é a comparação multivariada dos resíduos entre cada exemplar e uma configuração de consenso baseada nos marcos anatômicos de todos os exemplares. Nesse método não existem medidas envolvidas, usa-se, portanto, a configuração espacial dos marcos anatômicos no espaço bidimensional. O programa usado foi o TpsRelw versão 1.49 (F. James Rohlf, 2010c).

3- Resultados

Os resultados encontrados nesse trabalho foram baseados em uma série de comparações entre as populações. Primeiramente, serão apresentados os resultados da comparação de machos e fêmeas da Baía da Ilha Grande, através de intervalo de proporções, para testar se haviam diferenças entre eles. Nas comparações entre machos e fêmeas não houve diferenças significativas; entre os machos houve uma diferença na coloração do corpo, na qual foram encontrados machos com o corpo pintado, diferindo do padrão normal da espécie, que possui o corpo manchado. Esses machos pintados e manchados da Baía da Ilha Grande foram testados através de uma Análise de Componentes Principais (ACP).

Nas análises multivariadas, são apresentados os resultados dos testes de Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Variáveis Canônicas (AVC), utilizados para uma comparação geral dos indivíduos de todas as bacias hidrográficas.

Serão apresentados também os resultados dos testes dos indivíduos da Baía de Guanabara, que possuem uma diferença na altura da cabeça, seguido também, pela análise da altura da cabeça, dos exemplares da Baixada Santista. Finalmente, é apresentada a redescrição taxonômica do gênero e espécie.

3.1 – Análise entre machos e fêmeas

Para detectar alguma possível diferença entre machos e fêmeas, seus dados morfométricos e merísticos foram comparados individualmente, por intervalo de proporções, de acordo com suas bacias hidrográficas. Através das comparações por intervalo de proporções, nenhuma diferença foi encontrada. Os resultados de algumas dessas análises entre machos e fêmeas, de alguns lotes, das bacias hidrográficas de Macaé e Rio Grande são encontradas na **Tabela 1**.

Tabela 1: Comparação do intervalo mínimo e máximo das medidas (mm) dos machos e fêmeas de Macaé e rio Grande.

	N	Machos de Macaé		N	Fêmeas de Macaé		N	Machos de Rio Grande		N	Fêmeas de Rio Grande	
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
Comprimento padrão (mm)	18	29,9	35,3	12	29,9	36	4	34,4	39,2	4	34,7	39,2
Comprimento da cabeça	18	25,4	34	12	29,7	33,3	4	30,4	33,2	4	30,4	31,4
Comprimento pré-dorsal	18	37,6	45,3	12	39,8	44,3	4	44,8	45,7	4	45	45,7
Comprimento pós-dorsal	18	42,6	48,2	12	45,3	50,4	4	43,9	57,9	4	45,8	57,9
Comprimento pré-anal	18	55,4	62,4	12	56,2	61,3	4	57,1	59,2	4	57,1	58,5
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	18	16,6	23,1	12	18,6	22,6	4	19,8	25,1	4	21,2	23,1
Comprimento do espinho da nadadeira anal	17	9	18,9	12	14,7	18,6	4	15,8	19,1	4	15,8	19,3
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	18	16,6	23,4	12	20,1	24,5	4	19,5	27,9	4	21,7	22,8
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	18	12,5	18,3	12	14,4	17,9	4	14,5	18,3	4	14,5	16,4
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	18	14,4	21,1	12	16,8	21,4	3	18,4	21,4	2	23,9	23,9
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	17	13,9	24	9	18,3	23,6	3	18,1	23,2	2	21	21
Comprimento do tronco	18	12,4	17,2	12	13,4	17,1	4	12,7	15,3	4	14,4	15,3
Comprimento abdominal	18	18,3	21,7	12	18,6	22	4	19,2	22,2	4	19	20,2
Largura do cleitro	18	21,6	24,1	12	20,7	23,9	4	21,4	24	4	21,4	21,9
Altura do corpo na origem da dorsal	18	13,2	15,9	12	13,2	15,6	4	14,6	16,6	4	15	15,6
Largura do corpo na origem da dorsal	18	16,4	21,6	12	16,1	20,3	4	17,6	19,4	4	19,4	21,6
Largura do corpo na origem da anal	18	12	15,2	12	11,7	14,2	4	12,5	14,5	4	12,5	15,6
Comprimento do pedúnculo caudal	18	38,9	45,5	12	40	43,2	4	39,7	42,6	4	40,8	40,9
Altura do pedúnculo caudal	18	7	9,2	12	6,7	8,2	4	7,7	8,7	4	7,5	7,7
Largura do pedúnculo caudal	18	2,7	3,6	12	2,7	3,5	4	2,8	3,9	4	2,8	3,2
Comprimento do focinho	18	45,4	60,1	12	45,1	54,7	4	51,3	55,8	4	51,3	52,3
Diâmetro orbital	18	9,2	15,6	12	9,8	11,3	4	11,8	14,2	4	11,8	13,8
Largura interorbital	18	34	49,4	12	36	41,8	4	37,5	40,3	4	38,5	40,3
Altura da cabeça	18	32,7	53,2	12	36,5	42,9	4	42,5	43,7	4	43,7	44

3.2 - Análise dos exemplares pintados da Baía de Ilha Grande, em Angra dos Reis e Parati

Foram encontrados machos com o corpo pintado, pertencentes às localidades de Angra dos Reis e Parati. Esses machos com o corpo pintado diferem do padrão normal da espécie, que possui o corpo manchado. Para esses indivíduos foram feitas quatro matrizes no programa Datax; duas matrizes, uma para os machos pintados e outra para os machos manchados de Angra dos Reis e duas outras matrizes, uma para os machos pintados e outra para os machos manchados de Parati. A comparação do intervalo mínimo e máximo de cada medida dos machos pintados e manchados da Baía da Ilha Grande, em Angra dos Reis e Parati, encontra-se na **Tabela 2**.

Tabela 2: Comparação do intervalo mínimo e máximo das medidas (mm) dos machos pintados e manchados da Baía da Ilha Grande, em Angra dos Reis e Parati.

	N	Machos pintados de Angra dos Reis		N	Machos pintados de Parati		N	Machos manchados de Angra dos Reis		N	Machos manchados de Parati	
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
Comprimento padrão (mm)	8	33	41,3	9	32,6	42	8	33,1	36,3	14	32	38,9
Comprimento da cabeça	8	32,2	34,5	9	31,7	35,9	8	31,1	34,4	14	30,5	34,4
Comprimento pré-dorsal	8	42,9	45,5	9	43,3	48,2	8	42,9	46,2	14	42,1	46,2
Comprimento pós-dorsal	8	43,5	47,5	9	43,6	48,8	8	42	45,5	14	42,1	46,5
Comprimento pré-anal	8	56,2	60,5	9	55,3	64,1	8	56,2	61,7	14	56,2	62,6
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	7	21,3	23	9	20,6	23,1	7	21,3	23,7	14	19,2	23,8
Comprimento do espinho da nadadeira anal	8	16,6	19,4	9	15,8	19,9	8	15,4	18,9	14	15,7	20,2
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	8	19	24,6	9	19,2	22,7	8	21,2	25,3	14	16,6	24
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	8	14,2	16,9	9	13,1	16,3	8	13,9	16,9	14	13,1	19,1
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	7	16,8	23,2	6	18,4	21,5	7	19,3	23,2	11	16	22,5
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	7	11,8	21,5	7	15,3	22,5	6	19,2	22,5	12	17,2	20,9
Comprimento do tronco	8	12,1	13,6	9	12,7	14,8	8	10,3	14,5	14	12,5	15,7
Comprimento abdominal	8	17,9	21,8	9	18	21,5	8	18,4	22,1	14	17,9	21,3
Largura do cleitro	8	21,7	23,8	9	21,2	23,6	8	20,5	24,1	14	21	23,3
Altura do corpo na origem da dorsal	8	14,7	17,2	9	14,6	17,3	8	14,2	16,3	14	12,7	18,6
Largura do corpo na origem da dorsal	8	18,1	20,6	9	17,8	19,9	8	18,1	22	14	16,8	21,7
Largura do corpo na origem da anal	8	12,1	13,9	9	12,6	14,4	8	10,6	14,5	14	11,6	14,7
Comprimento do pedúnculo caudal	8	39,8	41,9	9	39,6	44,8	8	37,5	41,6	14	38,3	42,9
Altura do pedúnculo caudal	8	7,4	8,8	9	7,4	8,6	8	4,5	8	14	6,7	9,4
Largura do pedúnculo caudal	8	2,3	3,2	9	2,5	3,2	8	2,3	3,3	14	1,8	4
Comprimento do focinho	8	51,8	57,9	9	53,2	57,1	8	53,2	57,3	14	50,5	57,6
Diâmetro orbital	8	11,3	15,2	9	9,4	13,1	8	11,1	14,4	14	9,5	14,9
Largura interorbital	8	34,7	39,3	9	35,8	38,1	8	35,8	43,7	14	34,5	41,6
Altura da cabeça	8	38,3	42,1	9	39,2	43,6	8	37,4	43,7	14	38,1	43,4

Através da análise por intervalo de proporções, nenhuma diferença significativa foi encontrada entre esses machos. Para analisar essa diferença na coloração do corpo de machos pintados e machos manchados, foi feita uma Análise de Componentes Principais (ACP) entre esses machos e o resultado encontra-se na **Fig. 7**.

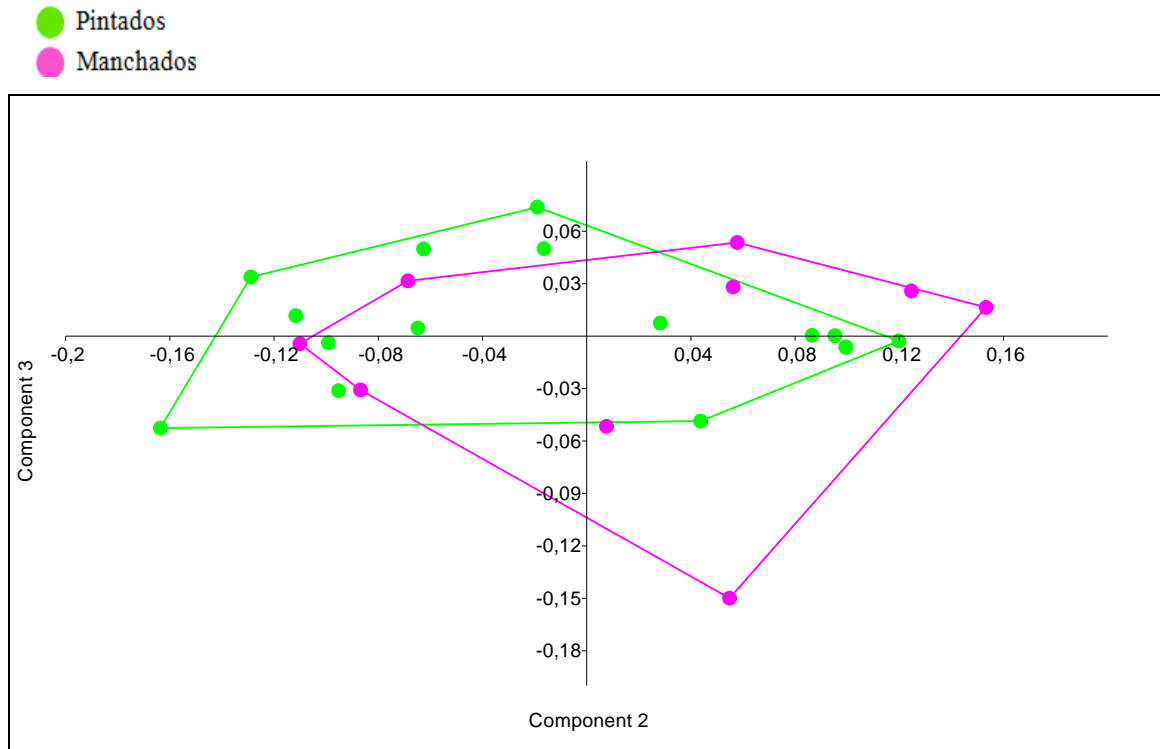


Figura 7 – Análise de Componentes Principais dos machos pintados e manchados da Baía de Ilha Grande.

Segundo a Análise de Componentes Principais, o CP1 apresentou 62,3% de variância, e os autovalores foram todos positivos. O primeiro componente principal não foi utilizado, pois corresponde ao tamanho do corpo, e assim, pode ser interpretado como uma tendência de crescimento. Já os componentes principais 2 e 3, apresentaram 19,3% e 4,6% de variância, respectivamente, e correspondem à uma maior variação no comprimento da nadadeira peitoral e ventral, respectivamente. O segundo e o terceiro componentes principais correspondem a uma variação disjunta de caracteres e são interpretados como tendências de variação da forma (Mosimann & Jolicouer, 1960).

De acordo com o gráfico, não houve nenhuma separação dos indivíduos pintados e manchados de Angra dos Reis dos indivíduos pintados e manchados de Parati. A partir daí, constatou-se que a diferença na coloração corporal é um dimorfismo.

3.3 - Análises de todos os indivíduos de todas as bacias hidrográficas

Nas comparações morfométricas, foram utilizados os testes de Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Variáveis Canônicas (AVC). O resultado gráfico da ACP e da AVC, de todas as bacias hidrográficas encontra-se nas **Figs. 8 e 9** respectivamente.

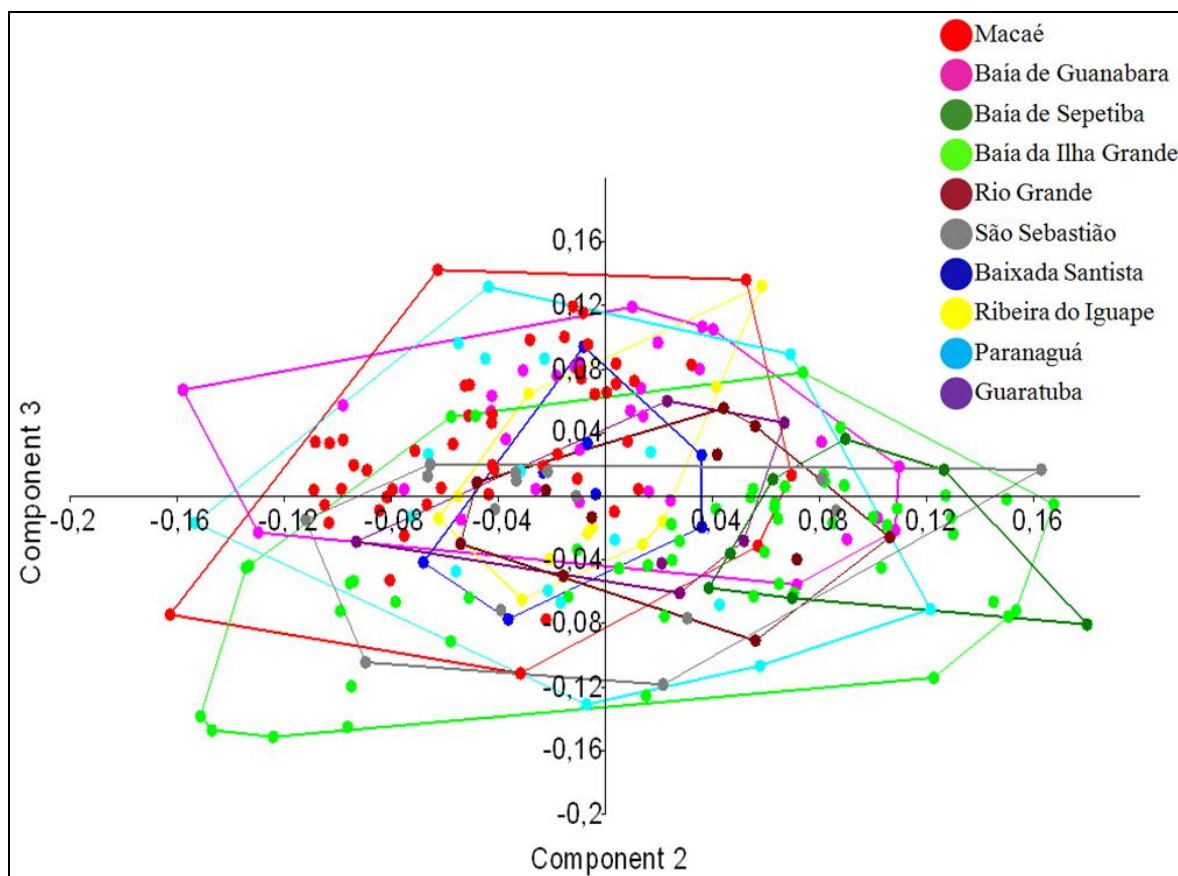


Figura 8 – Análise de Componentes Principais de todos os indivíduos de todas as bacias hidrográficas.

Segundo a Análise de Componentes Principais, o CP1 apresentou 57,1% de variância, e os autovalores foram todos positivos, mas menores que um, o que significa uma variância menor entre os indivíduos. O primeiro componente principal não foi utilizado, pois corresponde ao tamanho do corpo, e assim, pode ser interpretado como uma tendência de crescimento. Os CPs 2 e 3, apresentaram 9,7% e 6,9% de variância, respectivamente. No CP2 a maior variação foi o tamanho da nadadeira peitoral, seguido pelo tamanho da nadadeira dorsal. No CP3 a maior variação foi o tamanho da nadadeira

peitoral, seguindo pelo tamanho da nadadeira pélvica. Essa variação pode ser explicada pelo maior tamanho e robustez dessas estruturas em machos, quando comparados com fêmeas.

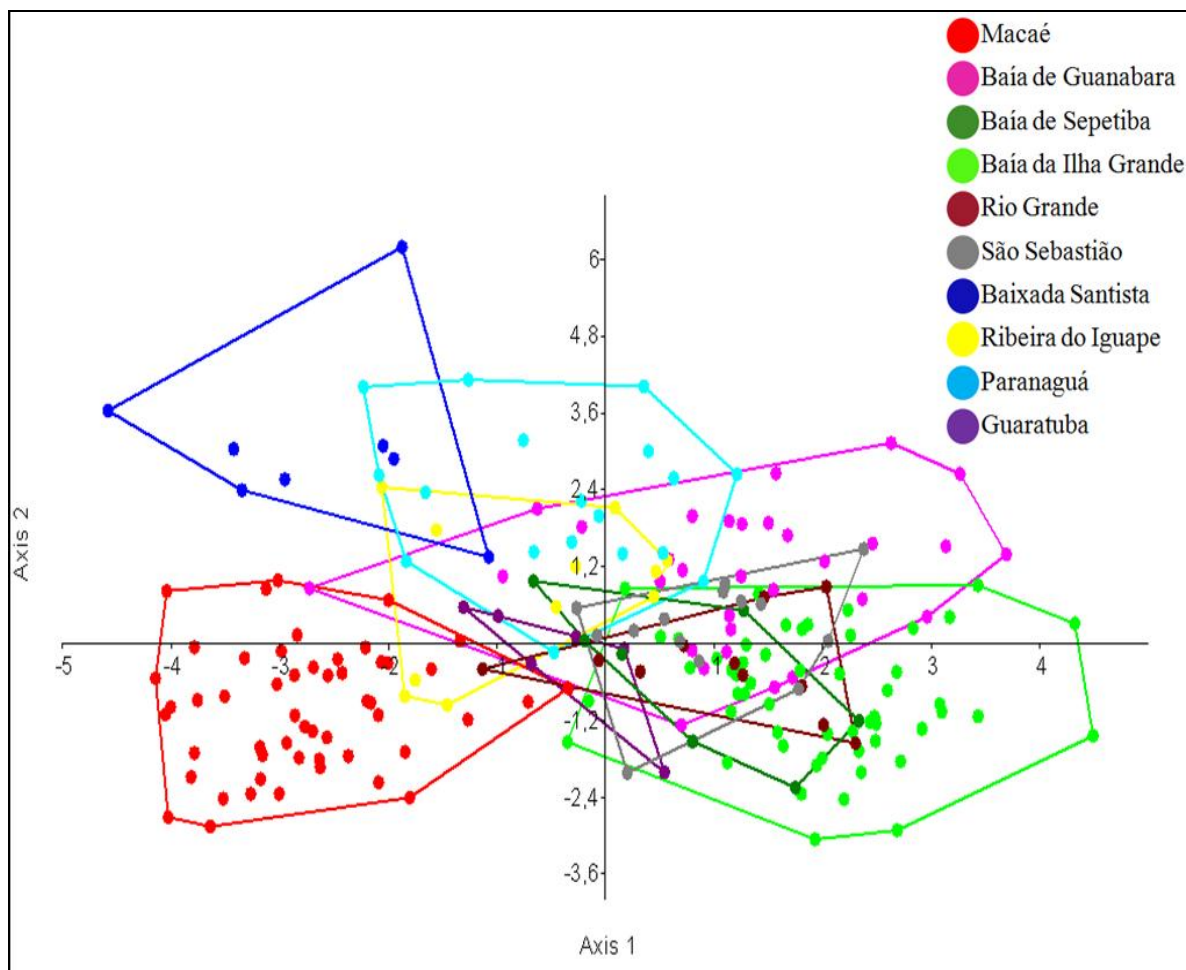


Figura 9 – Análise de Variáveis Canônicas de todos os indivíduos de todas as bacias hidrográficas.

Nota-se que os indivíduos da bacia de Macaé e da Baixada Santista se distinguem claramente em relação aos riachos de São Sebastião, Baía da Ilha Grande e Baía de Sepetiba. E que, apesar das nuvens de pontos de Macaé e da Baixada Santista não estarem sobrepostos entre si, e nem com São Sebastião, Baía da Ilha Grande e Baía de Sepetiba, não há como concluir que sejam espécies diferentes, pois as nuvens de pontos de Macaé e Baixada Santista se sobrepõem com Paranaguá, Ribeira de Iguape, Guaratuba, Baía de Guanabara, que por sua vez, se sobrepõem com todas os outros pontos.

Com relação à Análise de Variáveis Canônicas, houve uma diferença significativa entre os grupos (Wilks' $\Lambda = 0,01093$; $F = 5,694$; $p = 0,00445^{87}$). A primeira

variável canônica (VC1) acumulou 47,09% de variação observada entre os grupos, enquanto que a segunda variável canônica (VC2) acumulou 19,72% de variação entre os grupos.

De acordo com os gráficos, nota-se que as nuvens de pontos, que representam as bacias hidrográficas analisadas estão sobrepostas, não havendo uma separação considerável entre elas, reforçando a hipótese de que todos os indivíduos de todas as populações são *Schizolecis guntheri*.

3.4 – Análise dos exemplares da Baía de Guanabara

Nos indivíduos provenientes da Baía de Guanabara, na localidade de Macacu, foi encontrada uma diferença na altura da cabeça de oito indivíduos, variando de 11,2% a 12,6%, que foram os indivíduos considerados baixos. Já os indivíduos altos usados nessa análise, variaram a altura da cabeça entre 13,1% a 14,5%. Para testar outras possíveis diferenças na cabeça desses indivíduos, foi usada morfometria geométrica, baseada em imagens dos exemplares altos e baixos, apresentadas nas **Figs. 10 e 11**, respectivamente. Foram analisados 20 exemplares pertencentes à Baía de Guanabara, onde cada exemplar teve a cabeça fotografada em vista dorsal.



Figura 10 – Exemplar de *Schizolecis guntheri* com cabeça baixa, macho, MCP 20094, 33,3 mm CP. Brasil, Rio de Janeiro, Cachoeiras de Macacu.



Figura 11 – Exemplar de *Schizolecis guntheri* com cabeça alta, macho, MCP 20124, 39,4 mm CP. Brasil, Rio de Janeiro, Cachoeiras de Macacu.

A **Fig. 12** representa o resultado gráfico da análise de “relative warps”, onde os 20 indivíduos de *Schizolecis guntheri* da Baía de Guanabara foram comparados através da altura da cabeça. Dentre os 20 indivíduos, oito deles possuem a cabeça baixa, e os outros 12 exemplares estão representados pelos indivíduos de cabeça alta. De acordo com o gráfico, os 20 indivíduos estão formando um único grupo. Os indivíduos com a

cabeça baixa seguem a numeração de 1 a 8, polígono azul, e os indivíduos com a cabeça alta, seguem a numeração de 9 a 20, polígono vermelho.

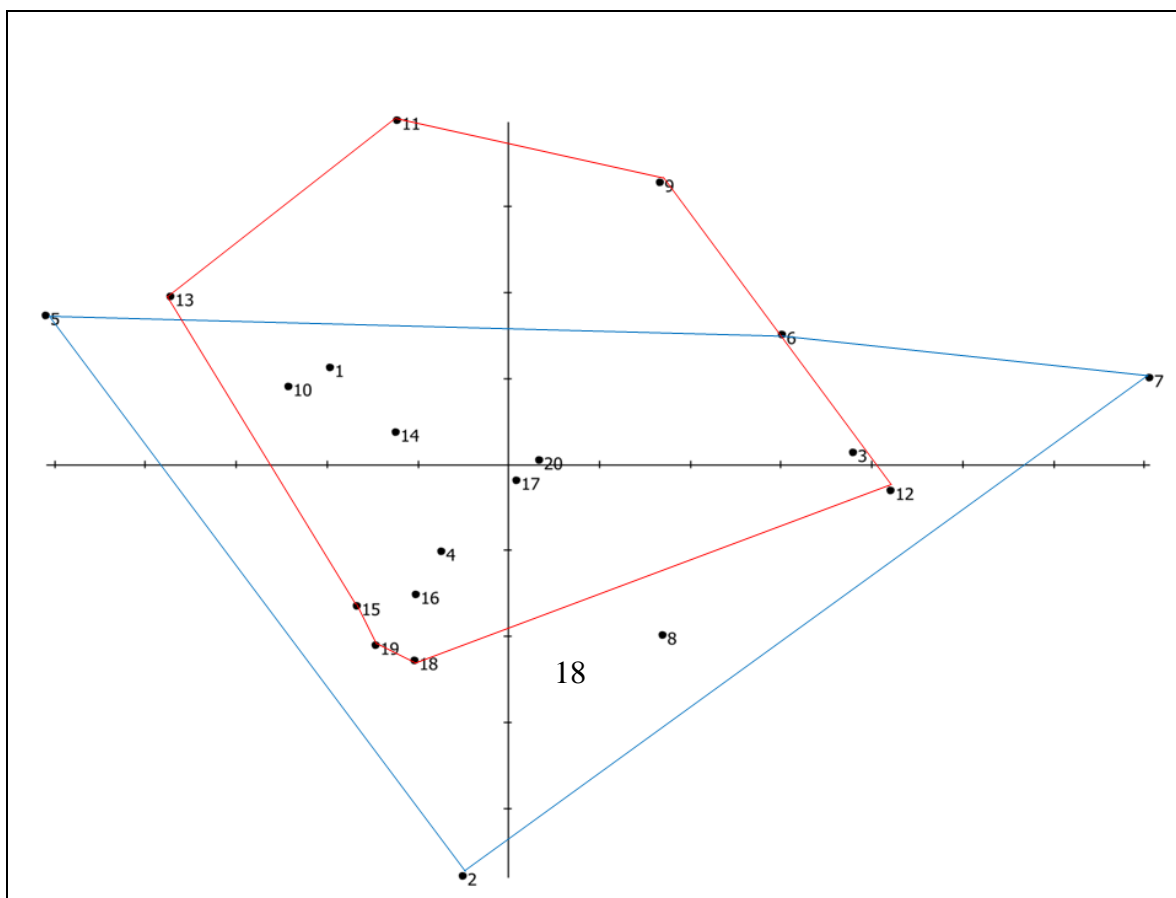


Figura 12 - Análise de Relative Warps dos indivíduos com a cabeça baixa e cabeça alta, da Baía de Guanabara.

Em decorrência do pequeno número de exemplares com a cabeça baixa, e a sobreposição dos dois grupos analisados, conclui-se que os 20 indivíduos analisados são conspecíficos.

3.5 - Redescrição taxonômica da espécie

Schizolecis Britski & Garavello, 1984

Schizolecis Britski & Garavello, 1984 [espécie-tipo: *Microlepidogaster guntheri* Miranda Ribeiro, 1918: 634, Revista do Museu Paulista, v. 10, p.629-646]

Diagnose

Vinte e duas a vinte e sete placas na linha lateral. Cristas inconspícuas na cabeça; odontódeos na cabeça formando séries longitudinais. Abdomen quase inteiramente nu, exceto por pequenas placas de cada lado do corpo, logo abaixo da nadadeira peitoral,

variando de uma a três; e por pequenas placas localizadas acima da abertura do ânus, variando de uma a cinco, raramente chegando a sete. [Modificada de Britski & Garavello, 1984].

***Schizolecis guntheri* (Miranda Ribeiro, 1918)**

Espécie-tipo: Fig. 13; Tabela 8;

Microlepidogaster guntheri Miranda Ribeiro, 1918a: 634. Localidade-tipo: praia do Piráique, Ilha de São Sebastião, São Paulo; Gosline, 1945: 101 (citação); Fowler, 1954: 166 (citação).

Microlepidogaster güntheri: Miranda Ribeiro, 1918b: 717 (citação; emenda); Luederwaldt, 1929: 40 (Ilha de São Sebastião).

Pseudotocinclus ribeiroi Gomes, 1955: 222. Localidade-tipo: Rio Branco, bacia do rio Itanhaém, São Paulo.

Diagnose da espécie

Igual a do gênero.



Figura 13 – *Microlepidogaster guntheri*, lectótipo, MZUSP 1015, 32,5 mm CP. Brasil, São Paulo, Praia do Piraíque, Ilha de São Sebastião.

Descrição

As tabelas com os dados morfométricos de todas as bacias hidrográficas, encontram-se no **Apêndice II**, e a frequência de distribuição dos dados merísticos de todas as bacias hidrográficas encontra-se no **Apêndice III**. Comprimento padrão máximo 42,0 mm. Corpo curto, alongado e moderadamente achatado. Largura do corpo dos machos e fêmeas jovens se estreita gradualmente da inserção das nadadeiras peitorais até o pedúnculo caudal; largura do corpo de fêmeas adultas, quase constante a partir da cintura escapular até a nadadeira ventral, se estreitando gradualmente até o final do corpo. Placas de todo o corpo cobertas com odontódeos, normalmente formando séries irregulares. Placas do corpo sobrepondo a base da nadadeira caudal. Duas placas pós-rostrais largas margeando a placa rostral da cabeça. Olhos pequenos

dispostos dorsolateralmente. Órbita saliente. Duas placas infraorbitais anteriores à órbita. Pré-opérculo imediatamente abaixo dos infraorbitais posteriores, como uma placa alongada de leve saliência. Odontódeos da região interorbital e osso supraoccipital, irregulares. Crista ao longo da borda dorsal da órbita tornando-se mais proeminente posteriormente e as cristas no supraoccipital não são proeminentes; um par de cristas no supraoccipital. Odontódeos da cabeça formando séries irregulares. Margem inferior do focinho com pequenos odontódeos; ponta e parte superior do focinho formada por pequenas placas cobertas com odontódeos fortes e curvados indo em direção ao frontal, seguindo ao longo de toda a crista proeminente entre as narinas, mas em menor tamanho e formando duas ou três séries de odontódeos. Abertura bucal ventral, lábio inferior muito largo, com um barbilhão de cada lado, e lábio superior muito estreito. Dentes no pré-maxilar 18 a 39 e 17 a 38 dentes no dentário em espécimes adultos. Dentes longos, bicúspides, sendo formados pela cúspide principal, maior, e uma cúspide lateral menor e pontiaguda. Cintura escapular coberta por pele no meio, e exposta com odontódeos nos processos laterais do cleitro, na base da nadadeira peitoral, ocorrendo muita variação da exposição da cintura escapular e da disposição dos odontódeos nos indivíduos. Abdomen quase inteiramente nu, exceto por pequenas placas de cada lado do corpo, logo abaixo da nadadeira peitoral, variando de uma a três; e por pequenas placas localizadas acima da abertura urogenital, variando de uma a cinco, raramente chegando a sete. Áreas de depressão nos limites do pterótico-composto. Possui de 12 a 18 perfurações, localizadas abaixo da crista pós-temporal, ocupando quase a área inteira do osso. Placa nugal larga, fusionada com o primeiro radial proximal; segundo radial proximal sustentando uma placa dérmica de cada lado da nadadeira dorsal. Duas séries de odontódeos dorsais iniciam de cada lado da base da nadadeira dorsal, seguindo paralelamente até o final do corpo, se unindo no final do pedúnculo caudal. Mecanismo de trava da nadadeira dorsal não funcional, sem presença de trava. Uma série de odontódeos inicia-se na primeira placa médio-ventral, imediatamente após o cleitro, tornando-se mais fortes a partir do final do espinho da nadadeira dorsal até o final do pedúnculo caudal. Porção final da nadadeira peitoral alcançando a metade da nadadeira pélvica, possuindo odontódeos fortemente curvados, em machos. Nadadeira pélvica tem início na linha que divide as placas não pareadas, localizadas acima da abertura do ânus, com o escudo pré-anal, onde está inserida sua base, e se estende ao longo de todo o escudo pré-anal, terminando depois da abertura do ânus; primeiro raio da nadadeira pélvica é fortemente curvado e coberto por odontódeos curvados. Vinte e nove a trinta vértebras. Vinte e três a vinte e seis placas perfuradas na

linha lateral, raramente vinte e duas ou vinte e sete. Quatorze raios ramificados na nadadeira caudal. Nadadeira adiposa ausente.

Colorido em álcool

Cor do fundo do corpo marrom claro; uma faixa lateral marrom escuro se estende da parte anterior do focinho até a nadadeira caudal. Quatro faixas escuras transversais no dorso, a primeira até a origem da nadadeira dorsal, a segunda atrás da base da nadadeira dorsal, a terceira no meio do pedúnculo caudal e a quarta na base da nadadeira caudal; as duas últimas faixas mais largas que as primeiras. Cor da cabeça segue a coloração das faixas transversais. Extremidade do focinho e narinas mais claras. Focinho levemente pigmentado de preto. Parte ventral do corpo marrom claro. Pontos escuros dispersos presentes em todo o corpo. Nadadeira caudal hialina, com uma mancha marrom na base da nadadeira caudal. Essa mancha marrom circundada por uma mancha hialina menor, que pode conter pequenos pontos escuros dispersos. Margem da nadadeira caudal com uma faixa marrom escura. Mancha marrom da nadadeira caudal algumas vezes pode ser substituída por faixas marrons transversais sem padrão definido e/ou pontos escuros nos raios. [Modificada de Britski & Garavello, 1984].

Distribuição

Rios e riachos costeiros do sul e sudeste do Brasil, de Santa Catarina ao estado do Rio de Janeiro.

Dimorfismo Sexual

Machos com papila urogenital. Nas análises que foram feitas nos exemplares de *Schizolecis guntheri* pertencentes à baía de ilha Grande, nas localidades de Parati e Angra dos Reis (RJ), os machos apresentaram grande diferença na coloração corporal, em relação às fêmeas e às outras bacias. Além de possuírem o corpo cheio de pintas, enquanto o padrão normal são manchas, esses machos possuem tamanho corporal maior em relação às fêmeas e aos outros indivíduos das outras bacias, chegando a atingir 42,0 mm de comprimento padrão. Na **Fig. 14** está representada uma fêmea com coloração normal para a espécie, com o corpo manchado, e a **Fig. 15** representa um macho pintado.



Figura 14 – *Schizolecis guntheri*. MCP 31560, 32,3 mm CP, fêmea. Brasil, Rio de Janeiro, Angra dos Reis, rio Florestão.

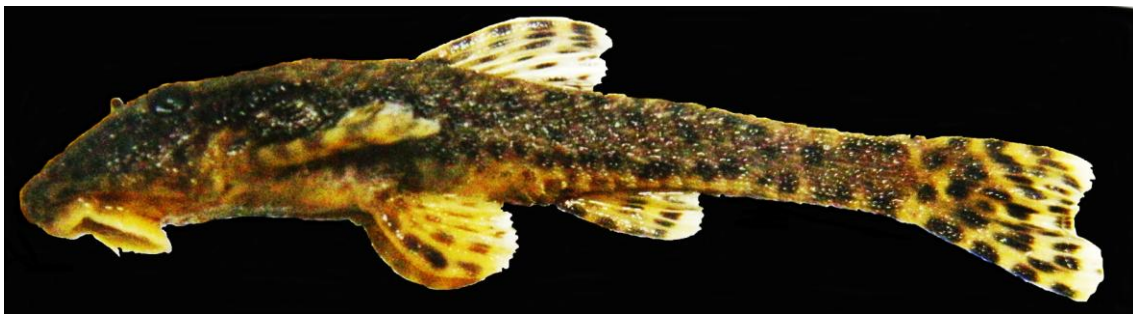


Figura 15 – *Schizolecis guntheri*. MCP 31560, 39,4 mm CP, macho. Brasil, Rio de Janeiro, Angra dos Reis, rio Florestão.

Essa variação provavelmente se deve a dimorfismo sexual, já que não foi encontrada nenhuma fêmea com o corpo pintado.

Não houve diferenças entre as populações de *Schizolecis guntheri* analisadas merística e morfometricamente, portanto, todos os exemplares analisados nesse trabalho, pertencem à espécie *Schizolecis guntheri*.

4- Discussão

A distribuição geográfica de *Schizolecis guntheri* é extensa, compreendendo dez bacias hidrográficas costeiras entre Santa Catarina e Rio de Janeiro. Apesar dessa ampla distribuição, o gênero continua monotípico. As análises realizadas, tanto morfométricas, quanto estatísticas, não discriminaram nenhuma população. Seguem abaixo discussões sobre a variação morfológica e dimorfismo sexual presentes na espécie.

4.1 - Variações morfológicas

É comum em estudos taxonômicos de peixes uma preocupação com a variabilidade morfológica entre as espécies, ficando muitas vezes negligenciada a

variabilidade intraespecífica (Rapp Py-Daniel & Cox Fernandes, 2005). Britski & Garavello (1984), perceberam uma diferença na altura do corpo e cabeça nos exemplares da Baixada Santista, em relação aos exemplares das outras localidades; essa diferença foi tratada pelos autores como uma variação intraespecífica. Nesse trabalho, os indivíduos analisados da Baixada Santista, apresentaram a cabeça um pouco mais baixa em comparação com alguns outros exemplares, o que também foi percebido em alguns exemplares provenientes de Macacu, na Baía de Guanabara. Portanto, como os exemplares da Baixada Santista, quando comparados com os exemplares das outras bacias hidrográficas, através de comparação por intervalo de proporções, não apresentaram nenhuma diferença significativa, essa diferença também foi avaliada como uma variação dentro da espécie, já que nenhuma outra diferença morfológica foi detectada.

Em comparação com outros vertebrados, os peixes demonstram maior variação nos caracteres morfológicos tanto dentro quanto entre populações (Dunham *et al.*, 1979; Allendorf, 1988; Thompson, 1991; Wimberger, 1992). Portanto, como apenas uma única diferença na altura da cabeça foi encontrada, não houve como classificar essa diferença em interespecífica, mas sim como variabilidade intraespecífica.

4.2 - Dimorfismo Sexual

Os peixes são organismos particularmente informativos em estudos de dimorfismo sexual por causa dos muitos casos de diversificação encontrados entre os sexos (Rapp Py-Daniel & Cox Fernandes, 2005). Nos exemplares de *Schizolecis guntheri*, da baía da Ilha Grande, foi encontrado um dimorfismo sexual que se manifesta na coloração do corpo, na qual os machos exibem o corpo pintado. Além da diferença na coloração, os machos possuem o corpo maior e mais robusto, em relação às fêmeas. Possivelmente, uma das categorias mais comuns de dimorfismo sexual em peixes é a variação no tamanho do corpo, onde machos podem ser maiores que fêmeas (Neat *et al.*, 1998; Fletcher, 1999; Roberts, 1998; Garlish & Stewart, 1998).

Nota-se, também, uma diferença no espinho e nos odontódeos das nadadeiras peitorais e pélvicas entre machos e fêmeas de *Schizolecis guntheri*. Normalmente, nos machos, o espinho das nadadeiras peitorais e pélvicas, é mais forte e curvado do que nas nadadeiras peitorais e pélvicas das fêmeas, e os odontódeos localizados no espinho dessas nadadeiras seguem as mesmas características.

Sendo assim, conclui-se que todos os indivíduos analisados nesse trabalho pertencem a espécie *Schizolecis guntheri*. Apesar de todo o estudo morfológico realizado nesse trabalho, não há indícios suficientes para a descrição de espécies novas para o gênero *Schizolecis*. Portanto, o indicado para trabalhos futuros, seria submeter os indivíduos a análises genéticas com marcadores moleculares, para a realização de uma avaliação mais acurada desses indivíduos.

5- Apêndices

Apêndice I – Lista do material examinado

Bacia do rio Macaé: MCP 10991, 2, 28,4-30,5 mm CP (2, 28,4-30,5 mm CP), Rio de Janeiro, Nova Friburgo, rio do Ouro na bacia do rio Macaé, próximo à localidade de Córrego do Ouro, a montante da cachoeira em garganta, 22°15'00"S 41°58'00"W. MCP 18115, 45, 8,5-32,2 mm CP (6, 26,4-32,2 mm CP), Rio de Janeiro, Lumiar, rio Macaé na estrada entre Casemiro de Abreu e Lumiar, cerca de 5 km a leste de Lumiar, 22°21'08"S 42°18'09"W. MCP 20079, 4, 29,1-33,9 mm CP (4, 29,1-33,9 mm CP), Rio de Janeiro, Macaé, arroio afluente do rio dos Frades, cerca de 2 km a sudoeste de Frades, afluente do rio São Pedro, rio Macaé, 22°13'45"S 42°07'38"W. MCP 20085, 55+2 d&c, 11,9-35,9 mm CP (30, 29,8-35,9 mm CP), Rio de Janeiro, Macaé, rio São Pedro, cerca de 7 km a noroeste de Glicério, afluente do rio Macaé, 22°14'15"S 42°05'40"W. MCP 20095, 44+1 d&s, 13,4-34,7 mm CP (15, 27,9-34,7 mm CP), Rio de Janeiro, Macaé, rio dos Frades em Frades, afluente do rio São Pedro, rio Macaé, 22°14'34"S 42°06'18"W. MCP 35690, 4, 27,0-31,8 mm CP (4, 27,0-31,8 mm CP), Rio de Janeiro, Macaé, rio do Ouro na bacia do rio Macaé, próximo à localidade de Córrego do Ouro, a montante da cachoeira em garganta, 22°15'00"S 41°58'00"W. **Baía de Guanabara:** MCP 20094, 8, 26,7-33,8 mm CP (8, 26,7-33,8 mm CP), Rio de Janeiro, Cachoeiras de Macacu, rio da Toca, junto a foz do rio Macacu, estrada de Nova Friburgo, RJ-116 km 44, 22°27'04"S 42°38'56"W. MCP 20124, 38 + 2 d&c, 21,2-39,4 mm CP (5, 35,1-39,4 mm CP), Rio de Janeiro, Cachoeiras de Macacu, rio da Toca, junto à foz do rio Macacu, estrada de Nova Friburgo, RJ-116 km 44, 22°27'04"S 42°38'56"W. MCP 26139, 44, 21,3-39,2 mm CP (20, 30,8-39,2 mm CP) Rio de Janeiro, Cachoeiras de Macacu, rio Batatal em Faraó, afluente do rio Macacu, 22°28'00"S 42°39'00"W. MCP 44152, 2, 32,1-33,3 mm CP (2, 32,1-33,3 mm CP), Rio de Janeiro, Duque de Caxias, rio Pati na estrada Tinguá/Xerém, afluente do rio Iguaçu, 22°34'30"S 43°21'50"W. MCP 44153, 3, 33,0-34,4 mm CP (3, 33,0-34,4 mm CP), Rio de Janeiro, Duque de Caxias, rio Registro próximo ao portão da CEDAE, afluente do rio Iguaçu, 22°34'48"S 43°18'58"W. **Baía de Sepetiba:** MCP 44148, 7, 22,1-34,8 mm CP (4, 30,2-34,8 mm CP), Rio de Janeiro, Miguel Pereira, rio Santana na estrada Miguel Couto/Paty dos Alfeires, localidade de Vera Cruz, a jusante da cachoeira, 22°28'58"S 43°25'00"W. MCP 44189, 2, 31,1-32,6 mm CP (2, 31,1-32,6 mm CP) Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, rio Serra Velha na estrada Caminho do Comércio, afluente do rio Tinguá (REBIO Tinguá), 22°34'22"S 43°25'06"W. MCP 44204, 4, 16,3-37,0 mm CP (3, 34,2-37,0 mm CP), Rio de Janeiro, Japeri, rio São Pedro em Jaceruba, afluente do rio Guandu, fora da

REBIO Tinguá, 22°36'33"S 43°34'08"W. **Baía da Ilha Grande:** MCP 31562, 1, 39,4 mm CP (1, 39,4 mm CP), Rio de Janeiro, Parati, arroio afluente do rio Taquari em Taquari a 2,3 km da BR-101 próximo a Tarituba, 23°02'29"S 44°41'38"W. MCP 31557, 36, 16,7-41,2 mm CP (12, 30,6-41,2 mm CP), Rio de Janeiro, Angra dos Reis, rio Caputera a cerca de 1 km da BR-101, 22°56'49"S 44°19'15"W. MCP 31560, 30+1 d&c, 16,7-39,4 mm CP (9, 29,9-39,4 mm CP), Rio de Janeiro, Angra dos Reis, rio Florestão na BR-101, 22°54'55"S 44°20'42"W. MCP 31578, 1, 36,7 mm CP (1, 36,7 mm CP), Rio de Janeiro, Angra dos Reis, arroio no sítio Costa Verde em Serra D'água na estrada BR-101, Lídice, cerca de 5 km da BR-101, 22°54'33"S 44°17'00"W. MCP 29465, 13, 22,2-38,8 mm CP (6, 34,6-38,8 mm CP), Rio de Janeiro, Parati, rio Corisco, 23°14'27"S 44°45'47"W. MCP 31558, 100+3 d&c, 20,3-38,9 mm CP (13, 34,3-38,9 mm CP), Rio de Janeiro, Parati, rio São Roque na BR-101, próximo a Tarituba, 23°04'35"S 44°41'51"W. MCP 31569, 62, 16,3-41,9 mm CP (15, 31,3-41,9 mm CP), Rio de Janeiro, Parati, pequeno arroio afluente do rio Carapitanga a 1,4 km da BR-101, 23°17'52"S 44°42'37"W. **Bacia do rio Grande:** MCP 31563, 42, 18,7-39,1 mm CP (6, 33,1-39,1 mm CP), São Paulo, Ubatuba, arroio na SP-125 em direção a Taubaté, afluente do rio Grande, 23°24'44"S 45°06'51"W. MCP 31564, 18, 31,7-37,9 mm CP (3, 37,4-37,9 mm CP), São Paulo, Ubatuba, cachoeira Ipiranguinha a 2,4 km da SP-125, afluente do rio Grande, 23°25'40"S 45°07'43"W. MCP 31565, 7, 16,9-33,8 mm CP (1, 31,4 mm CP), São Paulo, Ubatuba, arroio na SP-125 em direção a Taubaté, afluente do rio Grande, 23°24'44"S 45°06'51"W. MCP 31568, 12, 19,6-35,3 mm CP (2, 33,3-34,5 mm CP), São Paulo, Ubatuba, Cachoeira dos Macacos na SP-125 em direção a Taubaté a 4,6 km da BR-101, afluente do rio Grande, 23°25'02"S 45°06'49"W. **São Sebastião:** MCP 31559, 7, 28,9-33,9 mm CP (5, 30,0-33,9 mm CP), São Paulo, São Sebastião, córrego da Barra a cerca de 200m acima do ponto PNXMC 2002190, 23°47'22"S 45°33'07"W. MCP 31566, 53, 15,4-36,4 mm CP (5, 32,3-36,4 mm CP), São Paulo, São Sebastião, córrego da Barra ao lado da pousada Carmel, a 400 m da BR-101, 23°47'23"S 45°33'16"W. MCP 31567, 35, 16,8-32,9 mm CP (5, 30,4-32,9 mm CP), São Paulo, Caraguatatuba, arroio pequeno a cerca de 2 km da SP-55, 23°43'13"S 45°28'00"W. MZUSP 1015, lectótipo de *Microlepidogaster guntheri*, 1, 32,5 mm CP (1, 32,5 mm CP), São Paulo, Praia do Piráique, Ilha de São Sebastião. **Baixada Santista:** MCP 31724, 5, 31,1-35,4 mm CP (2, 31,4-35,4 mm CP), São Paulo, Cubatão, arroio na localidade de Quilombo a cerca de 2,1 km da SP-55, afluente do rio Quilombo, 23°51'05"S 46°20'07"W. MZUSP 8348, 1, 21,77 mm CP (1, 21,77 mm CP), São Paulo, córrego afluente do rio Piassaguera. MZUSP 8358, 1, 30,44 mm CP (1, 30,44 mm CP),

São Paulo, córrego afluyente do rio Piassaguera. MZUSP 8359, 1, 31,11 mm CP (1, 31,11 mm CP), São Paulo, córrego afluyente do rio Piassaguera. MZUSP 10308, 3, 17,36-19,96 mm CP (3, 17,36-19,96 mm CP), São Paulo, córrego afluyente do rio Piassaguera. MNRJ 9854, 1, 24,04 mm CP (1, 24,04 mm CP); MNRJ 9855, 1, 24,50 mm CP (1, 24,50 mm CP); MNRJ 9856, 1, 26,26 mm CP (1, 26,26 mm CP); MNRJ 9857, 1, 29,7 mm CP (1, 29,7 mm CP); MNRJ 9858, 1, 30,29 mm CP (1, 30,29 mm CP); MNRJ 9859, 1, 31,61 mm CP (1, 31,61 mm CP); MNRJ 9860, 1, 30,96 mm CP (1, 30,96 mm CP); MNRJ 9861, 1, 32,22 mm CP (1, 32,22 mm CP); MNRJ 9862, 1, 32,88 mm CP (1, 32,88 mm CP); MNRJ 9863, 1, 33,13 mm CP (1, 33,13 mm CP); MNRJ 9864, 1, 33,85 mm CP (1, 33,85 mm CP); MNRJ 9865, 1, 34,4 mm CP (1, 34,4 mm CP); MNRJ 9866, 1, 34,59 mm CP (1, 34,59 mm CP), São Paulo, Serra Velha, Cubatão.

Bacia do rio Ribeira de Iguape: MCP 12198, 5, 21,6-30,9 mm CP (3, 27,4-30,9 mm CP), São Paulo, Juquiá, sanga na estrada BR-116, 24°19'S 47°37'W. MZUSP 103637, 4, 32,8-36,4 mm CP (3, 32,8-36,4 mm CP), São Paulo, Santos, riacho Sabão, afluyente do rio Jurubatuba, afluyente do estuário de Santos. MZUSP 68211, 4, 30,9-32,4 mm CP (2, 30,9-32,4 mm CP), Cajati, rio do Queimado, P. E. Jacupiranga, 24°48'2''S 48°13'31''W. MZUSP 68213, 2, 27,7-31,3 mm CP (1, 31,3 mm CP), Cajati, rio do Queimado, afluyente do rio Jacupiranguinha, P. E. Jacupiranga, 24°48'16''S 48°13'46''. MZUSP 68207, 4, 29,7-32,1 mm CP (2, 32,0-32,1 mm CP), Cajati, rio do Queimado, afluyente do rio Jacupiranguinha, P. E. Jacupiranga, 48°13'31''S 24°48'2''. MZUSP 84671, 2, 27,1-32,6 mm CP (1, 32,6 mm CP), Sete Barras, rio Preto, no bairro do rio Preto, 24°11'32''S 47°53'25''W. MZUSP 68204, 3, 28,0-31,2 mm CP (2, 30,5-31,2 mm CP), Cajati, rio do Queimado, afluyente do rio Jacupiranguinha, P. E. Jacupiranga, 24°48'16''S 48°13'46''W.

Baía de Paranaguá: MCP 31453, 2, 30,5-32,0 mm CP (2, 30,5-32,0 mm CP), Paraná, Morretes, rio Borroca, afluyente do rio Nhundiaquara, 25°24'40''S 48°50'27''W. MCP 31723, 2, 27,7-31,7 mm CP (2, 27,7-31,7 mm CP), Paraná, Morretes, rio Borroca, afluyente do rio Nhundiaquara, 25°24'40''S 48°50'27''W. MCP 18265, 1, 27,9 mm CP (1, 27,9 mm CP), Paraná, Antonina, rio Dois de Fevereiro, 25°18'38''S 48°44'32''W. MCP 27383, 1, 29,6 mm CP (1, 29,6 mm CP), Paraná, Guaraqueçaba, rio Morato, 25°13'00''S 48°18'00''W. MCP 27405, 1, 32,3 mm CP (1, 32,3 mm CP), Paraná, Antonina, Bacia da Cachoeira, 25°26'00''S 48°43'00''W. MCP 27410, 3, 29,0-31,3 mm CP (3, 29,0-31,3 mm CP), Paraná, Guaraqueçaba, rio Morato, 25°13'00''S 48°18'00''W. MCP 27413, 1+1 d&c, 28,3-29,7 mm CP (2, 28,3-29,7 mm CP), Paraná, Guaraqueçaba, rio Morato, 25°13'00''S 48°18'00''W. MCP 31722, 9, 24,4-32,7 mm CP (5, 29,9-32,7 mm SL), Paraná, Guaraqueçaba, arroio afluyente do rio Serra Negra, PR-404, 25°10'25''S

48°25'12"W. MCP 31725, 9, 20,7-32,0 mm CP (5, 29,2-32,0 mm CP), Paraná, Guaraqueçaba, pequeno arroio antes do ponto PNXMC2002182, PR-404, 25°10'33"S 48°25'30"W. **Baía de Guaratuba:** MCP 14353, 2, 33,6-34,0 mm CP (2, 33,6-34,0 mm CP), Santa Catarina, Garuva, rio Garuva, sobre ponte na estrada BR-101, cerca de 2 km da divisa de Santa Catarina/Paraná, 26°01'00"S 48°51'00"W. MCP 17845, 1, 33,7 mm CP, (1, 33,7 mm CP), Santa Catarina, Garuva, arroio afluente do rio Garuva, a cerca de 2,5 km a sudeste da divisa entre Paraná e Santa Catarina, 25°59'00"S 48°53'00"W. MCP 20081, 3, 32,1-33,9 mm CP (3, 32,1-33,9 mm CP), Paraná, Guaratuba, rio Araraquara cerca de 8 km ao norte de Garuva, 25°57'58"S 48°49'43"W.

Apêndice II – Tabelas com os dados morfométricos de *Schizolecis guntheri* das bacias hidrográficas analisadas. N= número de indivíduos. DP= desvio padrão.

Tabela 3: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da bacia do rio Macaé. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	61	26,5	36,0	32,0	2,086
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	61	27,4	36,2	32,0	1,518
Comprimento pré-dorsal	61	34,3	49,3	42,6	1,930
Comprimento pós-dorsal	61	42,6	50,6	46,4	1,554
Comprimento pré-anal	61	51,3	64,4	58,9	1,926
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	60	16,6	24,2	20,5	1,424
Comprimento do espinho da nadadeira anal	57	9,0	20,0	16,5	1,654
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	61	15,1	24,5	20,4	1,919
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	61	12,5	20,0	16,1	1,311
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	54	14,4	23,7	19,2	1,760
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	53	13,9	24,0	20,0	1,800
Comprimento do tronco	61	12,4	17,2	14,4	1,080
Comprimento abdominal	61	17,6	25,7	20,3	1,315
Largura do cleitro	61	20,4	26,0	22,6	1,076
Altura do corpo na origem da dorsal	61	13,1	18,1	14,7	1,027
Largura do corpo na origem da dorsal	61	16,1	23,0	18,7	1,540
Largura do corpo na origem da anal	61	11,6	16,6	13,4	0,948
Comprimento do pedúnculo caudal	61	37,8	49,4	41,3	1,800
Altura do pedúnculo caudal	61	6,1	10,2	7,9	0,829
Largura do pedúnculo caudal	61	2,3	4,3	3,2	0,400
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	61	45,1	60,0	52,2	2,657
Diâmetro orbital	61	9,7	16,8	11,6	1,343
Largura interorbital	61	32,7	44,2	38,2	2,319
Altura da cabeça	61	30,7	44,9	39,0	2,753

Tabela 4: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da Baía de Guanabara. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	38	26,8	39,3	33,6	2,632
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	38	30,1	36,2	32,9	1,213
Comprimento pré-dorsal	38	41,6	49,1	45,1	1,511
Comprimento pós-dorsal	38	38,1	47,3	44,0	2,105
Comprimento pré-anal	38	55,4	62,4	58,5	1,521
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	37	10,8	25,8	21,3	2,732
Comprimento do espinho da nadadeira anal	38	12,8	19,6	16,9	1,533
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	38	17,0	28,2	23,1	2,826
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	38	12,5	18,3	15,8	1,128
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	32	15,0	26,3	20,5	2,659
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	34	16,8	26,8	20,9	2,682
Comprimento do tronco	38	11,9	16,8	13,9	1,143
Comprimento abdominal	38	16,5	24,7	21,2	1,695
Largura do cleitro	38	20,2	25,0	23,0	0,972
Altura do corpo na origem da dorsal	38	12,5	23,7	15,4	1,863
Largura do corpo na origem da dorsal	38	14,1	23,0	18,7	2,196
Largura do corpo na origem da anal	38	9,6	19,8	13,0	1,682
Comprimento do pedúnculo caudal	38	36,2	42,5	40,0	1,489
Altura do pedúnculo caudal	38	4,8	9,3	8,0	0,728
Largura do pedúnculo caudal	35	2,5	7,2	3,6	0,791
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	38	44,2	65,8	53,0	4,165
Diâmetro orbital	36	10,2	16,1	12,5	1,131
Largura interorbital	38	29,0	44,4	37,9	2,300
Altura da cabeça	38	29,0	44,4	39,8	3,993

Tabela 5: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da Baía de Sepetiba. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	9	30,2	37,1	33,2	2,211
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	9	30,0	33,1	32,2	0,930
Comprimento pré-dorsal	9	41,6	44,9	43,6	1,040
Comprimento pós-dorsal	9	42,9	45,7	44,4	0,956
Comprimento pré-anal	9	57,9	60,9	59,2	1,087
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	9	20,6	24,8	22,7	1,292
Comprimento do espinho da nadadeira anal	9	16,0	19,8	17,9	1,104
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	8	20,6	27,0	23,1	2,476
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	9	13,6	16,7	15,6	0,984
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	8	18,6	24,8	21,4	2,251
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	8	19,9	23,8	21,8	1,486
Comprimento do tronco	8	12,6	14,7	13,8	0,686
Comprimento abdominal	9	17,3	22,5	20,0	1,843
Largura do cleitro	9	21,9	23,7	22,8	0,658
Altura do corpo na origem da dorsal	9	13,5	17,6	15,1	1,346
Largura do corpo na origem da dorsal	9	16,0	20,9	18,2	1,991
Largura do corpo na origem da anal	9	10,9	13,7	11,9	0,993
Comprimento do pedúnculo caudal	9	37,1	42,1	40,6	1,601
Altura do pedúnculo caudal	9	7,3	8,6	7,9	0,486
Largura do pedúnculo caudal	9	1,7	2,9	2,5	0,394
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	9	49,1	55,8	52,3	2,185
Diâmetro orbital	9	10,0	15,6	12,9	1,508
Largura interorbital	9	34,5	42,3	37,9	2,233
Altura da cabeça	9	41,0	46,2	43,0	1,884

Tabela 6: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da Baía da Ilha Grande. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo			DP
		Mínimo	Máximo	Média	
Comprimento padrão (mm)	61	29,9	42,0	35,5	2,593
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	61	29,0	35,9	32,9	1,371
Comprimento pré-dorsal	61	42,1	48,2	44,5	1,436
Comprimento pós-dorsal	61	42,0	48,8	44,7	1,459
Comprimento pré-anal	61	55,3	78,9	59,8	3,486
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	59	12,3	23,8	21,0	2,005
Comprimento do espinho da nadadeira anal	61	13,2	20,9	17,2	1,674
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	61	16,1	25,9	20,6	2,357
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	61	11,9	19,1	15,0	1,457
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	48	14,1	24,8	19,2	2,320
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	51	12,7	23,2	18,8	2,396
Comprimento do tronco	60	10,3	19,2	13,4	1,243
Comprimento abdominal	61	17,5	22,3	20,2	1,218
Largura do cleitro	61	16,4	24,2	22,1	1,288
Altura do corpo na origem da dorsal	61	12,1	18,6	15,7	1,265
Largura do corpo na origem da dorsal	61	12,8	22,0	19,0	1,538
Largura do corpo na origem da anal	61	10,6	14,9	13,3	1,025
Comprimento do pedúnculo caudal	61	37,5	44,8	40,5	1,400
Altura do pedúnculo caudal	61	4,5	9,8	7,9	0,905
Largura do pedúnculo caudal	61	1,6	4,6	3,0	0,644
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	61	48,1	60,7	54,4	2,372
Diâmetro orbital	61	9,4	16,3	12,9	1,370
Largura interorbital	61	34,0	43,7	37,7	1,948
Altura da cabeça	61	37,4	45,3	41,3	1,664

Tabela 7: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da bacia do rio Grande. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	12	31,4	39,2	35,8	2,457
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	12	28,1	34,4	31,6	1,847
Comprimento pré-dorsal	12	42,0	45,7	44,4	1,230
Comprimento pós-dorsal	12	43,9	57,9	46,9	3,625
Comprimento pré-anal	12	55,2	60,8	58,1	1,545
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	12	19,8	25,1	21,4	1,403
Comprimento do espinho da nadadeira anal	12	15,5	19,3	16,9	1,301
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	12	16,2	22,8	19,9	1,990
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	12	14,2	18,3	15,7	1,177
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	10	16,9	23,9	19,4	2,120
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	11	16,9	23,2	20,0	1,975
Comprimento do tronco	12	12,7	15,9	14,0	1,067
Comprimento abdominal	12	17,1	22,2	19,8	1,337
Largura do cleitro	12	20,4	24,2	22,1	1,237
Altura do corpo na origem da dorsal	12	14,1	17,6	15,3	0,965
Largura do corpo na origem da dorsal	12	16,4	21,6	18,4	1,352
Largura do corpo na origem da anal	12	11,7	15,6	13,3	1,019
Comprimento do pedúnculo caudal	12	39,2	42,6	41,2	1,093
Altura do pedúnculo caudal	12	7,5	9,2	8,3	0,536
Largura do pedúnculo caudal	12	2,4	3,9	3,0	0,499
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	12	49,5	60,9	53,5	3,176
Diâmetro orbital	12	10,7	14,5	12,8	1,102
Largura interorbital	12	38,0	43,6	39,4	1,554
Altura da cabeça	12	38,9	47,3	43,1	2,375

Tabela 8: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* dos riachos de São Sebastião. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	L*	N	Intervalo		Média	DP
			Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	32,53	15	30,0	36,4	32,8	1,752
Percentuais do Comprimento padrão						
Comprimento da cabeça	10,1	15	30,8	35,0	32,3	1,032
Comprimento pré-dorsal	15,2	15	40,0	46,2	43,9	1,613
Comprimento pós-dorsal	17,3	15	41,7	48,8	44,5	1,648
Comprimento pré-anal	20,1	15	54,7	61,0	58,1	1,691
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	-	15	19,5	23,0	21,3	1,227
Comprimento do espinho da nadadeira anal	-	15	15,0	18,6	17,1	1,007
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	6,0	15	16,5	25,2	20,5	2,596
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	4,3	15	12,7	16,1	14,6	1,099
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior -	-	15	17,4	22,4	19,9	1,362
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior -	-	15	16,2	22,7	20,3	1,615
Comprimento do tronco	5,8	15	12,5	15,1	13,6	0,664
Comprimento abdominal	6,1	15	17,9	22,3	19,8	1,234
Largura do cleitro	7,2	15	18,6	22,7	21,3	0,961
Altura do corpo na origem da dorsal	4,3	15	14,2	16,3	15,2	0,683
Largura do corpo na origem da dorsal	5,5	15	15,8	21,2	18,6	1,570
Largura do corpo na origem da anal	4,3	15	10,6	15,1	13,0	1,191
Comprimento do pedúnculo caudal	13,3	15	38,5	45,3	41,0	1,883
Altura do pedúnculo caudal	3,0	15	7,2	9,7	8,3	0,729
Largura do pedúnculo caudal	1,0	15	2,1	3,6	3,1	0,448
Percentuais do Comprimento da cabeça						
Comprimento do focinho	5,3	15	50,5	57,4	52,6	2,066
Diâmetro orbital	1,5	15	10,2	14,3	12,0	1,249
Largura interorbital	3,6	15	35,7	40,2	38,4	1,333
Altura da cabeça	4,5	15	39,0	44,1	41,7	1,571

L* - Lectótipo de *Microlepidogaster guntheri* (MZUSP 1015)

Tabela 9: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da Baixada Santista. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	18	26,3	35,5	31,9	2,179
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	18	30,1	36,9	32,6	1,551
Comprimento pré-dorsal	18	42,3	47,9	44,3	1,406
Comprimento pós-dorsal	18	36,9	47,6	43,3	2,659
Comprimento pré-anal	18	55,9	63,5	59,7	1,866
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	11	16,7	22,4	20,1	1,536
Comprimento do espinho da nadadeira anal	11	13,7	17,5	16,0	1,028
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	18	16,8	25,1	20,7	2,443
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	18	12,7	17,0	14,9	1,193
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	5	14,9	21,6	18,5	2,585
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	4	17,7	21,7	20,0	1,738
Comprimento do tronco	18	12,8	18,6	15,3	1,614
Comprimento abdominal	18	18,9	22,0	20,7	0,885
Largura do cleitro	18	21,9	25,5	23,7	1,050
Altura do corpo na origem da dorsal	18	10,9	15,2	12,6	1,138
Largura do corpo na origem da dorsal	18	15,8	21,8	19,5	1,688
Largura do corpo na origem da anal	18	10,5	15,5	13,4	1,428
Comprimento do pedúnculo caudal	18	38,8	42,2	40,4	1,062
Altura do pedúnculo caudal	18	7,4	9,2	8,1	0,454
Largura do pedúnculo caudal	18	2,3	3,6	2,8	0,336
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	18	50,0	57,9	52,6	2,187
Diâmetro orbital	18	10,3	13,7	12,0	0,908
Largura interorbital	18	36,2	41,2	38,4	1,259
Altura da cabeça	18	32,7	42,2	37,1	2,296

Tabela 10: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da bacia do rio Ribeira de Iguape. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo			DP
		Mínimo	Máximo	Média	
Comprimento padrão (mm)	14	27,4	36,5	31,8	2,147
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	14	30,0	33,9	32,0	1,238
Comprimento pré-dorsal	14	38,2	47,1	43,1	1,973
Comprimento pós-dorsal	14	40,8	47,0	44,2	2,004
Comprimento pré-anal	14	55,3	61,3	59,0	1,598
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	14	18,5	26,5	20,8	1,951
Comprimento do espinho da nadadeira anal	13	14,6	21,6	16,7	1,830
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	14	17,3	28,9	22,0	2,646
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	14	12,0	17,8	15,2	1,409
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	10	17,6	23,8	19,7	1,895
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	13	16,7	23,8	19,6	1,579
Comprimento do tronco	14	12,5	16,8	14,9	1,059
Comprimento abdominal	14	19,3	22,9	20,4	1,071
Largura do cleitro	14	20,1	25,5	22,5	1,451
Altura do corpo na origem da dorsal	14	12,2	16,5	14,3	1,348
Largura do corpo na origem da dorsal	14	16,0	24,1	19,8	2,506
Largura do corpo na origem da anal	14	10,6	17,7	12,9	1,827
Comprimento do pedúnculo caudal	14	36,5	42,4	40,3	1,543
Altura do pedúnculo caudal	14	6,1	9,2	8,1	0,795
Largura do pedúnculo caudal	12	2,5	3,9	3,0	0,345
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	14	46,0	53,8	51,5	2,385
Diâmetro orbital	14	10,9	15,0	12,5	1,065
Largura interorbital	14	38,1	42,7	40,5	1,221
Altura da cabeça	14	36,3	46,6	42,7	2,626

Tabela 11: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da bacia de Paranaguá. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	22	27,8	32,8	30,5	1,481
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	22	31,7	36,4	34,4	1,144
Comprimento pré-dorsal	22	43,7	48,9	46,2	1,421
Comprimento pós-dorsal	22	40,8	47,3	44,4	1,683
Comprimento pré-anal	22	56,6	63,2	60,2	1,688
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	21	19,5	23,5	21,9	1,234
Comprimento do espinho da nadadeira anal	21	12,2	19,9	16,8	1,892
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	22	19,3	26,2	22,7	1,977
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	20	13,0	18,3	15,7	1,735
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	22	15,5	22,5	20,1	1,905
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	18	16,2	23,5	20,6	2,324
Comprimento do tronco	22	11,5	16,4	14,4	1,089
Comprimento abdominal	22	17,2	22,2	20,0	1,305
Largura do cleitro	22	19,7	25,8	23,6	1,513
Altura do corpo na origem da dorsal	22	11,6	17,8	14,9	1,363
Largura do corpo na origem da dorsal	22	16,8	23,4	19,3	1,962
Largura do corpo na origem da anal	22	9,5	14,2	12,7	1,275
Comprimento do pedúnculo caudal	22	37,3	42,7	39,9	1,574
Altura do pedúnculo caudal	22	7,3	9,5	8,5	0,551
Largura do pedúnculo caudal	22	2,1	4,2	3,1	0,536
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	22	48,6	54,7	51,7	1,613
Diâmetro orbital	22	8,7	14,2	11,6	1,385
Largura interorbital	22	34,7	40,6	37,4	1,531
Altura da cabeça	22	33,9	44,4	39,6	2,982

Tabela 12: Dados morfológicos de *Schizolecis guntheri* da Baía de Guaratuba. N = número de indivíduos. DP = desvio padrão.

Caracter	N	Intervalo		Média	DP
		Mínimo	Máximo		
Comprimento padrão (mm)	6	32,1	34,0	33,5	0,721
Percentuais do Comprimento padrão					
Comprimento da cabeça	6	32,7	33,5	33,1	0,301
Comprimento pré-dorsal	6	41,7	45,8	44,0	1,431
Comprimento pós-dorsal	6	43,8	47,9	45,3	1,525
Comprimento pré-anal	6	57,1	61,1	58,6	1,472
Comprimento do espinho da nadadeira dorsal	6	19,4	22,5	21,3	1,045
Comprimento do espinho da nadadeira anal	6	15,3	17,2	16,4	0,790
Comprimento do espinho da nadadeira peitoral	6	19,6	23,4	21,2	1,547
Comprimento do espinho da nadadeira ventral	6	14,1	15,9	15,2	0,782
Comprimento do raio da nadadeira caudal superior	5	18,1	21,2	19,7	1,430
Comprimento do raio da nadadeira caudal inferior	5	18,4	22,8	20,4	1,654
Comprimento do tronco	6	12,5	16,2	13,8	1,374
Comprimento abdominal	6	17,9	20,9	19,2	1,020
Largura do cleitro	6	22,5	24,6	23,6	0,751
Altura do corpo na origem da dorsal	6	14,0	16,3	15,7	0,879
Largura do corpo na origem da dorsal	6	17,9	23,1	19,7	1,850
Largura do corpo na origem da anal	6	12,1	13,8	12,9	0,627
Comprimento do pedúnculo caudal	6	39,8	41,8	40,8	0,640
Altura do pedúnculo caudal	6	7,4	8,3	7,9	0,409
Largura do pedúnculo caudal	6	2,5	3,5	2,9	0,369
Percentuais do Comprimento da cabeça					
Comprimento do focinho	6	50,5	56,8	53,8	2,167
Diâmetro orbital	6	9,5	13,2	11,5	1,294
Largura interorbital	6	36,9	38,1	37,5	0,426
Altura da cabeça	6	39,6	42,5	41,3	1,214

Apêndice III – Tabelas da frequência de distribuição dos dados merísticos de *Schizolecis guntheri*. Os valores do lectótipo *Microlepidogaster guntheri*, estão representados por um asterisco; N= número de indivíduos.

Tabela 13: Frequência de distribuição dos dentes do pré-maxilar de todas as bacias hidrográficas de *Schizolecis guntheri*. N = número de indivíduos.

Bacias Hidrográficas	N	Frequência de Distribuição																					
		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Macaé	61	2	1		4	3	6	4	10	6	12	3		3	3	1	2	1					
Guanabara	38	1	1	4	2		4	4	6	1		2	2	1		4	2				1	2	1
Sepetiba	9		1					1		2	1	2			1	1							
Ilha Grande	61	4	2	2	2	6	4	5	4	7	1	1	3	2	2	2	3	3	2	1	3	2	
Rio Grande	12				1	2	2	2					1			3	1						
São Sebastião	15	1*,1		1	1		1	2		1		3	1		1		1	1	1				
Baixada Santista	18	2	3		1	5	2	1		1	1	1		1									
Ribeira do Iguape	13			1			1	1	3	2		1	1	1	2								
Paranaguá	22	3	1		2	1	4	4	4		1	1				1							
Guaratuba	6		1					2					2	1									

Tabela 14: Frequência de distribuição dos dentes do dentário de todas as bacias hidrográficas de *Schizolecis guntheri*. N = número de indivíduos.

Bacias Hidrográficas	N	Frequência de Distribuição																					
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Macaé	61	1		2	5	5	7	11	8	6	4	2	1	3	3	2	1						
Guanabara	38	1	4	1	3		5	3	6	2	2	5				2	1				2	1	
Sepetiba	9			1			1	1		3	1	1			1								
Ilha Grande	61	2	1	1	7	11	2	3	10	2	1	3	1	2	3	1		5	1	3		1	1
Rio Grande	12		1	2	3			1				1	1		1	1	1						
São Sebastião	15		1*	1	1	1	2		1	1		1	3		2		1		1				
Baixada Santista	18	3	2	3		2	3	3	1				1										
Ribeira do Iguape	13				1	3		1	1		1		4		2								
Paranaguá	22		3			4	2	4	1	4	2		2										
Guaratuba	6	1	1				1		2														

Tabela 15: Frequência de distribuição das placas da série mediana lateral de todas as bacias hidrográficas de *Schizolecis guntheri*. N = número de indivíduos.

Bacias Hidrográficas	N	Frequência de Distribuição						
		22	23	24	25	26	27	28
Macaé	61		21	37	3			
Guanabara	38			21	17			
Sepetiba	9		1	8				
Ilha Grande	61		2	38	17	4		
Rio Grande	12	1		7	4			
São Sebastião	15		1	1*, 4	10			
Baixada Santista	18			5	11		1	1
Ribeira do Iguape	14	1	3	5	5			
Paranaguá	22	2	1	14	5			
Guaratuba	6				3	3		

Tabela 16: Frequência de distribuição das placas na base da nadadeira dorsal de todas as bacias hidrográficas de *Schizolecis guntheri*. N = número de indivíduos.

Bacias Hidrográficas	N	Frequência de Distribuição		
		4	5	6
Macaé	61	2	59	
Guanabara	38	2	36	
Sepetiba	9	4	5	
Ilha Grande	61	3	53	5
Rio Grande	12	3	9	
São Sebastião	15	5	1*,10	
Baixada Santista	18	2	15	1
Ribeira do Iguape	14		14	
Paranaguá	22	1	21	
Guaratuba	6		6	

Tabela 17: Frequência de distribuição das placas na base da nadadeira anal de todas as bacias hidrográficas de *Schizolecis guntheri*. N = número de indivíduos.

Bacias Hidrográficas	N	Frequência de Distribuição		
		2	3	4
Macaé	61	1	60	
Guanabara	38	2	33	3
Sepetiba	9		7	2
Ilha Grande	61		51	10
Rio Grande	12	2	8	2
São Sebastião	15	1	13	1*, 1
Baixada Santista	18		12	6
Ribeira do Iguape	14		14	
Paranaguá	22		22	
Guaratuba	6		6	

Tabela 18: Frequência de distribuição das placas entre as nadadeiras anal e caudal de todas as bacias hidrográficas de *Schizolecis guntheri*. N = número de indivíduos.

Bacias Hidrográficas	N	Frequência de Distribuição					
		10	11	12	13	14	15
Macaé	61		3	42	14	2	
Guanabara	38		11	24	3		
Sepetiba	9			8	1		
Ilha Grande	61		2	42	16	1	
Rio Grande	12		1	8	3		
São Sebastião	15		1	4	1*,10		
Baixada Santista	18				2	11	5
Ribeira do Iguape	14		1	6	7		
Paranaguá	22	2	6	14			
Guaratuba	6			4	2		

Referências Bibliográficas

- Allendorf, F. W. 1988. Conservation biology of fishes. *Conservation Biology* 2: 145-148.
- Bertaco, V. A. 2003. Taxonomia e Filogenia do gênero *Hollandichthys* Eingenmann, 1909 (Teleostei: Characidae) do Sul e Sudeste do Brasil, Dissertação de Mestrado não publicada, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 129p.
- Britski, H. A. & J. C. Garavello. 1984. Two new southeastern Brazilian genera of Hypoptopomatinae and a redescription of *Pseudotocinclus* Nichols, 1919 (Ostariophysi, Loricariidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 35: 225-241.
- Cramer, C. A. 2009. Filogenia de duas subfamílias de cascudos (Siluriformes, Loricariidae), usando dados nucleares, mitocondriais e morfológicos. Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 110p.
- Dunham, A. E., G. R. Smith & J. N. Taylor. 1979. Evidence for ecological character displacement in western American catostomid fishes. *Evolution*, 33: 877-896.
- Eschmeyer, W. N. & J. D. Fong. 2012. *Catalog of Fishes*. California Academy of Sciences. Disponível em: <http://www.calacademy.org/> (14/08/2012).
- Fletcher, D. E. 1999. Male ontogeny and size-related variation in mass allocation of bluenose tright shiners (*Pteronotropis welaka*). *Copeia*, 2: 479-486.
- Fowler, H. W. 1954. Os peixes de água doce do Brasil. *Arquivos de Zoologia*, 9: 1-400.
- Garlich, M. J. L. & R. E. A. Stewart. 1998. Growth and sexual dimorphism of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Foxe Basin, Northwest Territories, Canada. *Marine Mammal Science*. 14: 803-818.
- Gomes, A. L. 1955. Descrição de *Pseudotocinclus ribeiroi*, nova espécie de cascudinho (Loricariidae, Hypoptopomatinae) da bacia do rio Itanhaém, São Paulo. *Arquivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Zoologia)*, 42: 221-232.
- Gosline, W. A. 1945. Catálogo dos nematognatos de água doce da América do Sul e Central. *Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Zoologia)*, 33: 1-138.
- Hammer, O., D. A. T. Harper & P. D. Ryan. 2012. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4: 1-9.

- Luederwaldt, H. 1929. Resultados de uma excursão científica à Ilha de São Sebastião no litoral do Estado de São Paulo em 1925. *Revista do Museu Paulista*, 16: 1-79.
- Miranda Ribeiro, A. de. 1918a. Três gêneros e dezessete espécies novas de peixes brasileiros. *Revista do Museu Paulista*, 10: 634.
- Miranda Ribeiro, A. de. 1918b. Lista dos peixes brasileiros do Museu Paulista (1ª parte). *Revista do Museu Paulista*, 10: 717.
- Monteiro, L. R., L. G. Lessa & A. S. Abe. 1999. Ontogenetic variation in skull shape of *Thrichomys apereoides* (Echimyidae: Rodentia). *Journal of Mammalogy* 80: 102-111.
- Monteiro, L. R. & S. F. Reis. 1999. Princípios de morfometria geométrica. São Paulo, Holos.
- Mosimann, J. E. & P. Jolicouer. 1960. Size and shape variation in the painted turtle. A principal component analysis. *Growth*, (24): 339-354.
- Neat, F. C., F. A. Huntingford & M. M. C. Beveridge. 1998. Fighting and assessment in male cichlid fish: the effects of asymmetries in gonadal state and body size. *Animal Behavior*, 55: 883-891.
- Rapp Py-Daniel, L. H. & C. Cox Fernandes. 2005. Dimorfismo sexual em Siluriformes e Gymnotiformes (Ostariophysi) da Amazônia. *Acta Amazonica*. 35: 97-110.
- Reis, R. E. & N. F. Fontoura. 1991. Datax – Biometric Data Management System, versão 4.1. Museu de Ciências da PUCRS, Porto Alegre, Brasil.
- Reis, R. E. & S. A. Schaefer. 1998. New cascudinhos from southern Brazil: Systematics, endemism, and relationships (Siluriformes, Loricariidae, Hypoptopomatinae). *American Museum Novitates*, 3254: 1-25.
- Roberts, T. 1998. Systematic revision of the balitorid loach genus *Sewellia* of Vietnam and Laos, with diagnoses of four new species. *Raffles Bulletin of Zoology*, 46: 271-288.
- Rohlf, F. J. 2010a. tpsDig, digitize landmarks and outlines, version 2.16 . Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.
- Rohlf, F. J. 2010b. tpsUtil, file utility program, version 1.47. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.
- Rohlf, F. J. 2010c. tpsRelw, relative warps analysis, version 1.49. Department of Ecology and Evolution, State University of New York at Stony Brook.
- Rohlf, F. J. & L. F. Marcus. 1993. A revolution in morphometrics. *Trends in Ecology and Evolution* 8: 129-132.

- Pereira, E. H. L., F. Vieira & R. E. Reis. 2007. A new species of sexually dimorphic *Pareiorhaphis* Miranda Ribeiro, 1918 (Siluriformes: Loricariidae) from the rio Doce basin, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 5: 443-448.
- Schaefer, S. A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 102: 1-41.
- Schaefer, S. A. 1997. The neotropical cascudinhos: Systematics and biogeography of the *Otocinclus* catfishes (Siluriformes: Loricariidae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 148: 1-120.
- 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.
- Thompson, J. D. 1991. Phenotypic plasticity as a component of evolutionary change. *Trends in Ecology and Evolution*, 6: 246-249.
- Wimberger, P. H. 1992. Plasticity of fish body shape, the effects of diet, development, family and age in two species of *Geophagus* (Pisces: Cichlidae). *Biology Journal of the Linnean Society*, 45: 197-218.