



Universidade Federal de Rio Grande – FURG
Instituto de Ciências Biológicas -ICB
Curso de Ciências Biológicas Bacharelado



Composição da assembleia de Monogenoidea (Platyhelminthes) das brânquias de *Genidens barbatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Ariidae) do estuário da Lagoa dos Patos – RS, Brasil

Área do conhecimento: Zoologia, Taxonomia de grupos recentes

Acadêmico: Astaruth Nayara Vicente

Matrícula: 74069

Telefone: (53) 8153.0742

E-mail: astaruth.nayara@gmail.com

Orientador: Prof. Dr. Rogério Tubino Vianna

Unidade Acadêmica: Instituto de Ciências Biológicas

Telefone: (53) 3293.5180

E-mail: rtvianna@gmail.com

Rio Grande, Outubro de 2016

RESUMO

Um em cada 20 vertebrado (5%) é Siluriforme (Actinopterygii), uma das maiores ordens de peixes, na região Neotropical. Ariidae abriga 46 espécies nominais válidas. No Rio Grande do Sul ocorre somente quatro espécies de Ariidae, todas são do gênero *Genidens*, a saber: *Genidens barbatus* Lecepède, 1803, *G. genidens* Cuvier, 1829, *G. marchadoi* Miranda-Ribeiro, 1918 e *G. planifrons* Higuchi, Reis & Araújo, 1982. *Genidens barbatus* é uma das mais abundantes no estuário da Lagoa dos Patos e uma das principais espécies de peixes pescados e comercializados no Mercado Público de Rio Grande. Dados recentes sugerem que aproximadamente 30% das espécies de Ariidae nominais válidas foram examinadas em busca de parasitas, tendo registro de 67 espécies de Monogenoidea. Este estudo tem como objetivo determinar a assembleia parasitária de brânquias de *G. barbatus* visando acrescentar o registro de parasitos de Ariidae para o litoral do Rio Grande do Sul. Para tanto, foram analisadas as brânquias de 50 peixes comprados no Mercado público de Rio Grande. Os parasitos foram corados com tricrômico de Gomori e montados com Entelan ou em meio Hoyer. A identificação dos espécimes foi feita através da morfologia do órgão copulatório masculino e das peças esclerotizadas do háptor. Nesse estudo foi encontrado uma espécie de *Chauhanellus* e uma espécie de *Neocalceostomoides*, ambas descritas pela primeira vez para *G. barbatus* do litoral do Rio Grande do Sul. Também foi registrada a ocorrência de *Chauhanellus boegeri* em brânquias de *G. barbatus* do litoral do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: Ariidae, bagre marinho, estuarino-dependente, litoral sul, metazoário ectoparasito

ABSTRACT

One of each 20 vertebrate species (5%) is Siluriformes (Actinopterygii), one of the largest Order of fish, in the Neotropics. Ariidae houses 46 nominal valid species. In the Rio Grande do Sul, only four Ariidae species occurs and all are of the genus *Genidens*, namely: *Genidens barbatus* Lecepède, 1803, *G. genidens* Cuvier, 1829, *G. marchadoi* Miranda-Ribeiro, 1918 and *G. planifrons* Higuchi, Kings & Araújo, 1982. *Genidens barbatus* is one of the most abundant in the estuary of the Patos Lagoon and one of the main species of fish caught and sold in the public market of Rio Grande. Recent data suggest that approximately 30% of the valid nominal species of Ariidae were examined to parasites, registered 67 species of Monogenoidea. This study aims to determine the parasitic assembly of gills of *G. barbatus* aiming to add the registry of parasites of Ariidae to the coast of Rio Grande do Sul. Therefore, were analyzed the gills of 50 fish purchased at public Market of Rio Grande. The parasites were stained with Gomori's tricom and mounted in Entellan or Hoyer. The specimens identification was made by male copulation organ morphology and sclerites of haptor. In this study it was found a species of *Chauhanellus* and one species of *Neocalceostomoides*, both described for first time to *G. barbatus* the coastline from Rio Grande do Sul. It was also recorded the occurrence of *Chauhanellus boegeri* on the gills of *G. barbatus* the coastline from Rio Grande do Sul.

Key words: Ariidae, marine catfish, estuarine-dependent, Southern coast, metazoan ectoparasites

1. INTRODUÇÃO GERAL

Quando se trata de diversidade Neotropical, verifica-se que um em cada vinte vertebrados é Siluriformes (Actinopterygii), que é uma das maiores ordens de peixes da ictiofauna Neotropical (Araújo *et al.*, 2016). Os Siluriformes são peixes dominantes em água doce de todo o mundo, tendo grande radiação nesse meio desde o Cretáceo (~63 M.A.) e estão distribuídos em todos os continentes com exceção da Austrália (Marceniuk, 2005a; Araújo *et al.*, 2016). Devido a sua ampla distribuição, os bagres têm chamado atenção para estudos ecológicos e evolutivos, e principalmente em estudos de biogeografia (Lundberg & Friel, 2003).

Siluriformes são caracterizados pela presença de barbilhões na cabeça e por possuírem corpo nu ou revestido por placas dérmicas (Baumgartner *et al.*, 2012), apresentam espinhos de alerta e de defesa nas nadadeiras peitorais e dorsal, os quais em diversas espécies apresentam veneno (Araújo *et al.*, 2016).

De acordo com banco de dados, Siluriformes possui 6.141 espécies válidas (Fricke & Eschmeyer, 2016), distribuídas em 39 famílias (Araújo *et al.*, 2016). Dentre as diversas famílias de Siluriformes, somente Plostosidae e Ariidae possuem hábito estritamente marinho, sendo que esta última é formada por cerca de 150 espécies que habitam ambientes marinhos, estuarinos e dulcícolas em regiões tropicais e neotropicais (Marceniuk, 2005a; Marceniuk & Menezes, 2007; Araújo *et al.*, 2016).

Ariidae apresenta uma grande diversidade de formas e uma ampla distribuição em regiões tropicais a regiões temperadas (Reis *et al.*, 2003; Marceniuk, 2005a; Nelson, 2006). Devido a isso, há uma grande dificuldade de estabelecer relações filogenéticas entre os gêneros dessa família com dados morfológicos, uma vez que as espécies de ariídeos apresentam morfologia externa muito semelhante e coloração uniforme (Reis *et al.*, 2003; Marceniuk & Menezes, 2007). Os estudos filogenéticos feitos para essa família se baseavam principalmente em estudos da osteologia desses peixes (caracteres associados com os ossos do crânio e do aparelho Weberiano), no entanto, tais caracteres osteológicos não foram suficientes para diagnosticar os gêneros de Ariidae do Oceano Atlântico (Marceniuk & Menezes, 2007). Embora haja controvérsias sobre a definição dos gêneros e suas relações dentro de Ariidae, a condição monofilética da família foi confirmada através de análises moleculares e morfológicas (Betancur-R *et al.*, 2007; Marceniuk & Menezes, 2007; Marceniuk *et al.*, 2012; Araújo *et al.*, 2016).

Estão descritas 146 espécies nominais válidas para Ariidae (Fricke & Eschmeyer, 2016), agrupadas em 29 gêneros: *Amissidens*, *Arius*, *Aspistor*, *Bagre*, *Batrachocephalus*, *Brustiarius*, *Cathorops*, *Cephalocassis*, *Cinetodus*, *Cochlefelis*, *Cryptarius*, *Doiichthys*, *Galeichthys*, *Genidens*, *Hemiaris*, *Ketengus*, *Nedystoma*, *Nemapteryx*, *Neoarius*, *Netuma*, *Notarius*, *Osteogeneiosus*,

Pachyula, *Plicofollis*, *Potamarius*, *Sciades*, *Amphiarius*, *Carlarius* and *Potamosilurus* (Reis *et al.*, 2003; Marceniuk & Menezes, 2007).

Para o litoral do Brasil são registrados oito gêneros de Ariidae: *Aspistor* Jordan & Evermann, 1898; *Bagre* Cloquet, 1816; *Cathorops* Jordan & Gilbert, 1883; *Genidens* Castelnau, 1855; *Hexanematichthys*, Bleeker, 1858; *Potamarius* Hubbs & Miller, 1960; *Arius* Valenciennes, 1840 e *Notarius* Gill, 1863; sendo amplamente distribuídos pela costa brasileira (Azevedo *et al.*, 1998). Esses gêneros estão representados por vinte e uma espécies no Brasil (Marceniuk & Menezes, 2003; Schmidt *et al.*, 2008; Machado *et al.*, 2012).

Genidens é diagnosticado por uma combinação de caracteres, dos quais dois são únicos: placas de dentes associadas com vômer móvel conectado aos ossos por ligamentos (com exceção de *G. genidens*) e margem lateral do órbita-esfenóide convergindo anteroposteriormente. No entanto, oito caracteres são compartilhados com espécies de vários outros gêneros de Ariidae como *Arius*, *Aspistor*, *Bagre*, *Batrachocephalus*, *Brustiarius*, *Cathorops*, *Carlarius*, *Cephalocassis*, *Cinetodus*, *Cryptarius*, *Galeichthys*, *Ketengus*, *Nedystoma*, *Nemapteryx*, *Netuma*, *Osteogeneiosus*, *Pachyula*, *Plicofollis* e *Sciades* (Marceniuk & Menezes, 2007).

No Rio Grande do Sul ocorrem somente quatro espécies de Ariidae, e todas são espécies de *Genidens*: *G. barbatus* Lecepede, 1803, *G. genidens* Cuvier, 1829, *G. marchadoi* Miranda-Ribeiro, 1918 e *G. planifrons* Higuchi, Reis & Araújo, 1982 (Machado *et al.*, 2012).

Genidens barbatus Lecepede 1803 possui distribuição desde as Guianas até o Rio da Prata na Argentina (Oliveira & Bemvenuti, 2006). No Brasil, há o registro da ocorrência de *G. barbatus* – somente nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do sul (Tavares & Luque, 2004; Marceniuk, 2005b; Domingues & Fehlaue, 2006; Machado *et al.*, 2012). São peixes anádromos, estuarino-dependentes, e que habitam zonas litorâneas rasas sobre fundos de lama ou areia (Fisher *et al.*, 2011; Leal & Bemvenuti, 2006). Vivem a maior parte da sua vida no mar, migrando para a zona límnic ou pré-límnic da Lagoa dos Patos no período de sua reprodução (a partir de agosto/setembro), com desova entre novembro/dezembro (Leal & Bemvenuti, 2006; Fischer *et al.*, 2011; Machado *et al.*, 2012). Espécimes de *G. barbatus* possuem corpo robusto, atingindo até 1 m de comprimento e 30 kg, cabeça moderadamente deprimida, boca grande e ventral rodeada por três pares de barbilhões, e placas de dentes viliformes e aciculares. Além disso, apresentam o corpo revestido apenas com pele, sem escamas; o dorso é cinza azulado escuro, com as laterais prateadas e o ventre branco; as nadadeiras dorsal e peitorais com espinhos rígidos e serrilhados; nadadeira adiposa estreita (Fischer *et al.*, 2011; Leal & Bemvenuti, 2006; Oliveira & Bemvenuti, 2006).

Entre os bagres, *G. barbatus* é uma das mais abundantes no estuário da Lagoa dos Patos (Leal & Bemvenuti, 2006; Oliveira & Bemvenuti, 2006). *Genidens barbatus* utiliza o estuário como

criadouro para as larvas e juvenis, local onde geralmente o macho incuba os ovos na boca, durante aproximadamente três meses (Araújo, 1988). Após o período de cuidado parental, o macho retorna ao oceano no final do verão e início do outono (Fischer *et al.*, 2011), enquanto que os juvenis permanecem no estuário durante os dois primeiros anos de vida antes de migrarem para o mar (Tavares & Luque, 2004).

Muitas espécies de bagres ao redor do mundo possuem valor econômico, sendo utilizado para consumo humano, comércio de animais (ornamentais), ou até mesmo para recreação (Azevedo *et al.*, 1998, 1999; Lundberg & Friel, 2003; Marceniuk, 2005a). Os Ariidae apresentam grande importância econômica para a região Sul do Brasil, contribuindo significativamente para a pesca artesanal (Azevedo *et al.*, 1998). De acordo com o Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura da Secretaria de Monitoramento e Controle do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2013), em 2011 aproximadamente 2% da produção de pescado marinho no Brasil era constituído por bagres. Em um estudo realizado entre 2000 e 2001, entre as principais espécies de peixes capturadas e comercializada na cidade de Rio Grande está um bagre Ariidae, *Genidens barbatus* (= *Netuma barbatus*) (Leal & Bemvenut, 2006). Na década de 1970, *G. barbatus* começou a ser sobreexplorada (Fisher *et al.*, 2011) e atualmente esta espécie está classificada como ameaçada de extinção (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014) devido a pressão exercida pela indústria pesqueira e pesca artesanal em todo o país.

Além das ameaças diretas por alterações ambientais e sobreexploração, tanto para populações de peixes nativas como em cultivo, um dos fatores pouco explorados para o entendimento dessas populações de peixes são os parasitos, que constituem uma importante ferramenta na identificação de diferentes populações de peixes (Williams *et al.* 1992; MacKenzie & Abaunza 1998).

Os Monogenoidea apresentam elevada especificidade (Whittington *et al.*, 2000), principalmente aqueles que ocorrem nas brânquias dos hospedeiros (Raymond *et al.*, 2006) e assim, tornam-se grande ferramenta para a determinação das populações hospedeiras. Além disso, a dependência dos parasitas em relação às populações hospedeiras faz com que os parasitas também sofram, indiretamente, as ameaças que o hospedeiro sofre e mesmo assim, a manutenção da biodiversidade de parasitas não tem sido prioridade dos estudos em conservação (Gomez & Nichols, 2013).

Quando o número de hospedeiros diminui, aumenta o risco de co-ameaça e co-extinção dos parasitas. Isso ocorre porque a maioria dos parasitas requer um tamanho mínimo da população hospedeira para realizar a transmissão, e devido a isso algumas espécies de parasitas serão ameaçadas bem antes que ocorra o declínio da população do hospedeiro (Gomez & Nichols, 2013).

Dados recentes sugerem que aproximadamente 30% das espécies de Ariidae nominais válidas foram examinadas em busca de parasitas (Cohen *et al.*, 2013). No Brasil são reportadas 437

espécies válidas de Monogenoidea (Cohen *et al.*, 2013). Em hospedeiros Ariidae foram registradas 67 espécies de Monogenoidea, distribuídas em 10 gêneros: *Chauhanellus*, *Calceostomella* Palombi, 1943, *Fridericianella* Brandes, 1894, *Hamatopeduncularia* *Metahaliotrema* Yamaguti, 1953, *Neocalceostoma* Tripathi, 1959, *Neocalceostomoides* Kritsky, Mizelle & Bilqees, 1978, *Neotetraonchus* Bravo-Hollis, 1968, *Rhamnocercus* Monaco, Wood & Mizelle, 1954 e *Thysanotrochaptor* Kritsky, Shameem, Padma Kumari & Krishnaveni, 2012 (Domingues *et al.*, 2016).

Dentre as classes de Platyhelminthes, Monogenoidea está entre os mais numerosos e importantes grupos de parasitos de diferentes peixes, anfíbios e répteis aquáticos (Ferreira-Sobrinho, 2014; Ferreira-Sobrinho & Tavares-Dias, 2016; Silveira & Almeida, 2014). Em peixes são encontrados frequentemente nas brânquias, pele, narinas, ureter e ductos intestinais (Cohen, 2013).

Monogenoidea distingue-se das outras classes pela presença de um órgão fixador posterior, o háptor, formado por estruturas esclerotizadas como ganchos, grampos, âncoras e barras (estruturas importantes para a taxonomia das espécies) (Al-Zumbaidy, 2013; Ferreira-Sobrinho, 2014; Silveira & Almeida, 2014). O padrão de presença e distribuição das peças esclerotizadas, assim como o formato das mesmas, varia entre as famílias de Monogenoidea (Boeger & Kitsky, 2001). Outra estrutura importante utilizada para a taxonomia é o órgão copulatório masculino que também é esclerotizado (Cohen, 2013).

As sinapomorfias morfológicas de Monogenoidea incluem larva oncomiracídio com três zonas ciliadas; dois pares de ocelos na larva e no adulto; um par de âncoras ventrais; e um filamento no ovo. A presença de 16 ganchos haptorais na larva e no adulto também é uma sinapomorfia da classe (Boeger & Kitsky, 2001). Esses parasitos geralmente se alimentam de sangue, muco e tecidos dos hospedeiros, e em grandes infestações podem causar graves patologias como feridas e ulcerações nas brânquias, asfixia provocada pelo aumento de muco nas brânquias ocasionando o colapso das mesmas e levando o hospedeiro a óbito (Ferreira-Sobrinho & Tavares-Dias, 2016; Silveira & Almeida, 2014).

De acordo com Boeger & Kritsky (2001), Monogenoidea pode ser dividida em duas subclasses: Polyonchoinea e Heteronchoinea. Polyonchoinea tem como sinapomorfias a presença de 14 ganchos marginais - dois ganchos centrais em oncomiracídeos; 14 ganchos marginais - dois ganchos centrais no adulto; canais osmorregulatórios bilaterais fusionados anteriormente; órgão copulatório masculino esclerotizado; microtubulos dorsoventrais ausentes no espermatozoa; corpo intercentriolar ausente; raízes estriadas ausentes; e testículo único. Compreende seis ordens: Monocotyliidea, Capsalidea, Lagarocotyliidea, Montchadskyellidea, Gyrodactylidea e Dactylogyridea. Sendo esta última a mais diversa de todas as ordens, representada por seis

subordens: Calceostomatinea, Neidactylodiscinea, Amphibdellatinea, Tetraonchoinea e Dactylogyrynea (Boeger & Kritsky, 2001; Šinková *et al.*, 2003).

Dactylogyridae (Ordem Dactylogyrynea) é a família que mais apresenta espécies parasitas de peixes de água doce, estuarinos e marinhos (Domingues & Fehlaue, 2006; Ferreira-Sobrinho, 2014; Silveira & Almeida, 2014;) e é também a mais representada entre os Monogenoidea parasitas de Ariidae brasileiros (Anexo 1), com espécies de *Chauhanellus*, *Hamatopeduncularia* e *Neotetraonchus*. Seis espécies de *Chauhanellus* foram descritas de ariídeos do litoral brasileiro, são elas: *C. neotropicalis* Domingues & Fehlaue, 2006 de *Aspistor luniscutis* do Paraná e Pará, *Aspistor quadriscutis*, *Amphiarius rugispinis*, *Notarius grandicassis*, *Sciades passany* e *Sciades proops* do Pará (Domingues *et al.*, 2016); *C. boegeri* Domingues & Fehlaue, 2006 de *Genidens barbatus* do litoral do Paraná e do Pará, *Genidens genidens*, *Sciades couma* e *Sciades herzbergii* do Pará (Domingues & Fehlaue, 2006); *C. hamatopeduncularoideum* Domingues, Soares e Watanabe, 2016 de *Amphiarius rugispinis* e *Sciades couma* do Pará (Domingues *et al.*, 2016); *C. hypenocleithrum* Domingues, Soares e Watanabe, 2016 de *Sciades proops* do Pará (Domingues *et al.*, 2016), *C. susanlimae* Domingues, Soares e Watanabe, 2016 de *Sciades herzbergii* e *Sciades passany* do Pará (Domingues *et al.*, 2016), *C. velum* Domingues, Soares e Watanabe, 2016 de *Sciades couma*, *Sciades herzbergii* e *Sciades passany* do Pará (Domingues *et al.*, 2016). Duas espécies de *Hamatopeduncularia*: *H. cangatae* Domingues, Soares e Watanabe, 2016 de *Aspistor quadriscutis* e *Notarius grandicassis* do Pará (Domingues *et al.*, 2016); *H. bagre* Hargis, 1955 de *Bagre marinus*, *Bagre bagre* do Pará (Domingues *et al.*, 2016) e *Hamatopeduncularia* sp. de *G. barbatus* do litoral do Rio de Janeiro (Tavares e Luque, 2004, 2008). E uma espécie de *Neotetraonchus*: *N. proops* (Zambrano & Añez, 1993) Domingues, Soares e Watanabe, 2016 de *Sciades proops* e *Sciades passany* do Pará (Domingues *et al.*, 2016).

Calceostomatidae Parona e Perugia, 1890 inclui *Calceostoma* van Beneden, 1858, *Calceostomella* Palombi, 1943, *Neocalceostoma* Tripathi, 1957, *Paracalceostoma* Caballero e Bravo-Hollis, 1959, *Pseudocalceostoma* Yamaguti, 1963, *Bychowskya* Nagibina, 1968, *Dicrumenia* Mamaev, 1969; *Neocalceostomoides* Kritsky, Mizelle & Bilquees, 1978 (Kritsky *et al.*, 1978; Kritsky *et al.*, 2012; Kumar 2013). *Fridericianella ovicola* Brandes, 1894 (Calceostomatidae) foi a primeira espécie desta família descrita no Brasil, parasitando *G. barbatus* (= *Arius commersonii* (Lacepède, 1803)) do litoral do Rio Grande do Sul (Brandes, 1894; Cohen *et al.*, 2013).

Doze espécies de Ariidae no Brasil, das 20 descritas, são parasitadas por espécies de *Chauhanellus*, *Fridericianella*, *Hamatopeduncularia* e *Neotetraonchus*. Estes registros foram realizados em regiões litorâneas restritas nos Estados do Pará, Paraná e Rio de Janeiro. Neste estudo, *C. boegeri* é registrado para *G. barbatus* do litoral do Rio Grande do Sul. Adicionalmente, possíveis novas espécies de *Chauhanellus* e de *Neocalceostomoides* são descritas para o mesmo

hospedeiro e na mesma localidade, ampliando a diversidade de Monogenoidea para Ariidae do Brasil.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Determinar a composição da assembleia de Monogenoidea das brânquias de *Genidens barbatus* do litoral sul do Rio Grande do Sul.

2.2. Específicos

Identificar e descrever os espécimes em níveis taxonômicos específicos e supra-específicos de Monogenoidea.

Definir a composição da assembleia de Monogenoidea encontrados nos espécimes coletados.

3. ARTIGO

Assembleia branquial de Monogenoidea (Platyhelminthes) de *Genidens barbatus* Lacépède, 1803 (Siluriformes, Ariidae) e descrição de duas novas espécies de *Chauhanellus* e *Neocalceostomoides* do estuário da Lagoa dos Patos

ASTARUTH N. VICENTE¹

¹Universidade Federal de Rio Grande. Av. Itália km 8, Bairro Carreiros, 96200-400, Rio Grande – RS, Brasil.

E-mail: astaruth.nayara@gmail.com

Resumo

Neste estudo é realizado o segundo registro de Monogenoidea de *Genidens barbatus* (Siluriformes, Ariidae) do Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, Rio Grande do Sul (RS). O limite geográfico no sul do Brasil é ampliado para *Chauhanellus boegeri*, configurando o primeiro registro desta espécie no litoral do RS. Duas possíveis novas espécies são descritas, uma de *Chauhanellus* e uma de *Neocalceostomoides*. É a primeira vez que uma espécie de *Neocalceostomoides* é registrada para *G. barbatus* do litoral brasileiro.

Palavras chave: Ariidae, bagre marinho, estuarino-dependente, litoral Sul, metazoário ectoparasita

Introdução

Genidens barbatus Lecepède 1803 ocorre das Guianas até o Rio da Prata na Argentina (Oliveira & Bemvenuti, 2006). Registros da ocorrência de *G. barbatus* no Brasil foram realizados nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul (Tavares & Luque, 2004; Marceniuk, 2005b; Domingues & Fehlauer, 2006; Machado *et al.*, 2012). Entre as espécies de bagres marinhos que ocorrem no litoral do Rio Grande do Sul (RS), *G. barbatus* é uma das mais abundantes no estuário da Lagoa dos Patos (Leal & Bemvenuti, 2006; Oliveira & Bemvenuti, 2006).

Os Ariidae possuem importância econômica na pesca artesanal do Sul do Brasil (Azevedo *et al.*, 1998). De acordo com estatísticas do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2013), em 2011

aproximadamente 2% da produção de pescado marinho no Brasil foi constituído por bagres. Estudo realizado entre 2000 e 2001, mostra que *Genidens barbatus* (= *Netuma barbatus*) foi uma das espécies mais comercializadas na cidade de Rio Grande (Leal & Bemvenut, 2006).

Devido a pesca exagerada, na década de 1970, *G. barbatus* começou a ser sobreexplorada (Fisher *et al.*, 2011) e atualmente esta espécie está classificada como ameaçada de extinção (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014) devido a pressão exercida pela indústria pesqueira e pesca artesanal em todo o país.

Além das ameaças diretas por alterações ambientais, a dependência dos parasitos em relação às populações hospedeiras faz com que os parasitos também sofram as ameaças que o hospedeiro sofre. Quando o número de hospedeiros diminui, aumenta o risco de co-ameaça e co-extinção dos parasitos. Isso ocorre porque a maioria dos parasitos requer um tamanho mínimo da população hospedeira para realizar a transmissão, e devido a isso, algumas espécies de parasitos serão ameaçadas bem antes que ocorra o declínio da população do hospedeiro (Gomez & Nichols, 2013).

Dados recentes sugerem que somente aproximadamente 30% das espécies de Ariidae nominais válidas foram examinadas em busca de parasitos (Choen *et al.*, 2013). Das espécies conhecidas de parasitos dos ariídeos da América do Sul, 62 espécies de Monogonoidea são consideradas válidas, sendo Dactylogyridae os mais diversos, seguido por Calceostomatidae (Kohn & Paiva, 2000; Domingues & Fehlaue, 2006; Cohen *et al.*, 2013).

No Brasil são reportadas 437 espécies válidas de Monogonoidea. Dessas espécies *Fridericianella ovicola* Brandes, 1894 foi a primeira espécie descrita no Brasil, encontrada em *G. barbatus* no litoral do Rio Grande do Sul (Brandes, 1894; Cohen *et al.*, 2013). *Chauhanellus boegeri* Domingues & Fehlaue, 2006 foi registrado para *G. barbatus* do litoral do Paraná (Domingues & Fehlaue, 2006) e *Hamatopeduncularia* Yamaguti, 1953 foi registrado para *G. barbatus* do litoral do Rio de Janeiro (Tavares e Luque, 2008).

Das 20 espécies de Ariidae no Brasil, 12 são parasitadas por espécies de *Chauhanellus*, *Fridericianella*, *Hamatopeduncularia* e *Neotetraonchus*. Estes registros foram realizados em regiões litorâneas restritas nos Estados do Pará, Paraná e Rio de Janeiro. Neste estudo, *C. boegeri* é registrado para *G. barbatus* do litoral do Rio Grande do Sul. Adicionalmente, possíveis novas espécies de *Chauhanellus* e de *Neocalceostomatoides* são descritas para o mesmo hospedeiro e na mesma localidade, ampliando a diversidade de Monogonoidea para Ariidae do Brasil.

Materiais e Métodos

Espécimes de *Genidens barbuis* pescados no estuário da Lagoa dos Patos (N=50) foram obtidos no Mercado Público Municipal de Rio Grande. A identificação do hospedeiro foi feita utilizando a chave de identificação para Ariidae de Fisher *et al.* (2011).

Os peixes foram armazenados em sacos plásticos e transportados até o Laboratório de Parasitos de Organismos Aquáticos (LABIPOA) no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da FURG, para a realização da morfometria e retirada das brânquias. Os dados morfométricos foram representados pela média seguido, entre parênteses, de mínimo e máximo. A sexagem dos hospedeiros não foi realizada. As brânquias retiradas foram depositadas em frascos plásticos (50 mL) com água quente (60-70°C) e agitadas vigorosamente para que os parasitos se soltem. Após esse processo foi adicionado formalina até a concentração de 5% para posterior análise sob microscópio estereoscópico.

O conteúdo de cada frasco contendo as brânquias foi triado para a retirada dos parasitos. Espécimes de monogonóides foram montados em meio de Hoyer, para a visualização das estruturas esclerotizadas ou coradas com Tricrômico de Gomory e montadas com Entellan, para o estudo anatômico (Silveira & Almeida, 2014). A identificação dos espécimes foi realizada através da morfologia, morfometria, distribuição e quantidade das estruturas esclerotizadas haptorais (âncoras, barras e ganchos) e do órgão copulatório masculino (OCM) (Mizelle & Klucka, 1953; Unnithan, 1964; Kritsky *et al.*, 1978; Lim, 1994,1995; Lim & Gibson, 2001; Whittington & Kearns, 1995; Domingues e Fehlauer, 2006; Domingues *et al.*, 2012).

As medidas foram dadas em micrômetros com a média, seguida, entre parênteses, dos limites inferior e anterior de cada medida e número de estruturas mensuradas. As fotos foram feitas com microscópio Olympus CX41 com contraste de fase e câmera digital acopladas no Laboratório de Histologia do ICB da FURG. As fotos foram editadas com o programa Helicon Focus – Pro (Helicon®) no LESB (Laboratório de Entomologia e Sistemática). As medidas foram feitas com as fotos, utilizando o programa ImageJ v1 (Schneider *et al.*, 2012), seguindo os procedimentos de medição descritas por Mizelle & Klucka (1953). Os comprimentos das estruturas curvas ou dobradas (Âncoras, barras, peça acessória) foram medidas pela distância em linha reta entre as extremidades (Mizelle & Klucka, 1953).

Índices parasitológicos de Prevalência (P%), Intensidade Média de Infecção (IMI), Abundância Média (AM) foram utilizados para descrever a relação hospedeiro-parasito sensu Bush *et al.*, (1997).

Resultados

Os hospedeiros obtidos apresentaram médias morfométricas de peso (kg) 0,149 (0,020 – 0,380), de comprimento total (cm) 24,4 (14,2 – 33,6) e comprimento padrão (cm) 19,7 (11,4 – 26,8). Dos 50 hospedeiros analisados, 12 foram negativos para parasitose por Monogenoidea. Em 22 hospedeiros foi encontrado somente uma espécie de parasito, enquanto que no restante foram encontradas duas espécies de monogenóideos. Das espécies encontradas, *Chauhanellus* sp. teve a maior prevalência (58%), seguido de *C. boegeri* (44%) e *Neocalceostomoides* sp (6%). No entanto, *C. boegeri* apresentou o maior IMI (3,14), seguido de *Chauhanellus* sp. (2,79) e *Neocalceostomoides* sp. (1,67).

Classe Monogenoidea Bychowsky, 1937

Subclasse Polyonchoinea Bychowsky, 1937

Ordem Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Dactylogyridae Bychowsky, 1933

Chauhanellus Bychowsky & Nagibina, 1969

Chauhanellus sp. (Figura 1A–G)

Hospedeiro tipo: *Genidens barbatus* (Lecepède, 1803).

Local de infestação: Brânquias.

Localidade do tipo: Estuário da Lagoa dos Patos, espécime obtido no Mercado Público de Rio Grande, Município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Índices parasitológicos: P: 58% (29 de 50 *Genidens barbatus*); IMI: 2,79; AM: 1,62.

Espécimes depositados: Holótipo, CHIOC XXXX; XX parátipos, CHIOC XXX, MZUSP XXXX.

Descrição: Baseado em 29 espécimes. Corpo fusiforme, comprimento total sem o háptor 870 (561 – 1348; n=17), largura 281 (109 – 688; n=17) na região do germário (Fig. 1A). Tegumento liso. Ocelos presentes (dois pares), par posterior maior e mais próximos entre si do que o par anterior. Três pares de órgãos da cabeça. Faringe muscular ovalada, com 58 (56 – 61; n=3) de comprimento e 58 (51 – 63; n=3) de largura. Testículo oval único, pós-germário, com 102 (53 – 163; n=18) de comprimento e 78 (30 – 154; n=18) de largura. Vagina ventral com abertura do poro à direita. Germário oval, 78 (40 – 140; n=18) de comprimento e 70 (41 – 166; n=18) de largura. Órgão copulatório masculino, tubo esclerotizado helicoidal (uma volta e ½ em sentido horário) com

extremidade distal achatada em forma de cálice, 44 (37 – 60; n=6) de comprimento e 18 (17 – 20; n=7) de diâmetro proximal do anel (Fig. 1F); peça acessória esclerotizada articulada ao órgão copulatório por pequena alça, cerca de ¼ da extremidade proximal do OCM se apoia na peça acessória que se estende lateralmente ao OCM até a região distal. Vitelária distribuída ao longo do corpo, com exceção da região cefálica e onde estão os órgãos reprodutores. Háptor com oito projeções marginais, em formato de lóbulos com extremidade distal aproximadamente triangulares, 200 (114 – 297; n=18) de comprimento e 340 (213 – 588; n=18) de largura (Fig.1F). Âncoras com morfologias distintas. Âncora ventral, com 53 (43 – 60; n=13) de comprimento; 32 (25 – 40; n=13) largura da base, com distinção de raiz interna e externa (Fig. 1B). Âncora dorsal, com 52 (47 – 57; n=12) de comprimento, 25 (21 – 17; n=12) largura da base, sem distinção de raiz interna e externa; filamento do gancho (FHloop) (Fig. 1C). Barra ventral com 78 (63 – 127; n=15) de comprimento, 13 (7-13; n=15) de largura, em forma de haltere, com projeções antero-laterais em cada extremidade para a articulação com âncora ventral (Fig. 1E). Barra dorsal 77 (53 – 125; n=11) de comprimento, 12 (8 – 21; n=11) de largura, em forma de V, com espinhos em ambas extremidades, processo pósteromediano alongado (Fig. 1D). Ganchos semelhantes em forma, 17 (17 – 21; n=18) de comprimento (Fig. 1G); quatro pares de ganchos marginais (um em cada lóbulo), um par de ganchos ventrais (externamente à haste das âncoras ventrais) e dois pares de ganchos dorsais (um par externamente à haste e um par externamente à raiz das âncoras dorsais).

Comentários: *Chauhanellus* sp. assemelha-se à *C. hamatopeduncularoideum* Domingues, Soares e Watanabe, 2016, *C. digitalis*, Lim 1994 e *C. susamlimae* Domingues, Soares e Watanabe, 2016 pela presença de projeções do háptor. *Chauhanellus* sp. difere de *C. digitalis*, *C. hamatopeduncularoideum* e de *C. susamlimae* pelo número e formato das projeções haptorais, dos quais, os últimos possuem dez projeções digitiformes (Fig. 2). Na morfologia do órgão copulatório que é um tubo sigmoide com peça acessória em forma de bainha em *C. susamlimae*, em *C. hamatopeduncularoideum* é um tubo com duas voltas no sentido horário e abertura distal aguda com peça acessória formando uma bainha ao longo do último anel e na porção mediana do OCM e em *C. digitalis* é um tubo com extremidade bulbosa com peça acessória surgindo a partir do tubo copulatório. Na barra dorsal, que possui bifurcação em ambas as extremidades em *C. hamatopeduncularoideum* e em *C. susamlimae*, porém neste último, a bifurcação é formada por uma protuberância anterior aguda e uma protuberância posterior arredondada conspícuas. E na âncora dorsal, que em *C. digitalis* há a distinção da raiz interna e externa, diferenciando-a das demais espécies que não possuem diferenciação das partes da raiz da âncora dorsal (Lim, 1994; Domingues *et al.*, 2016).

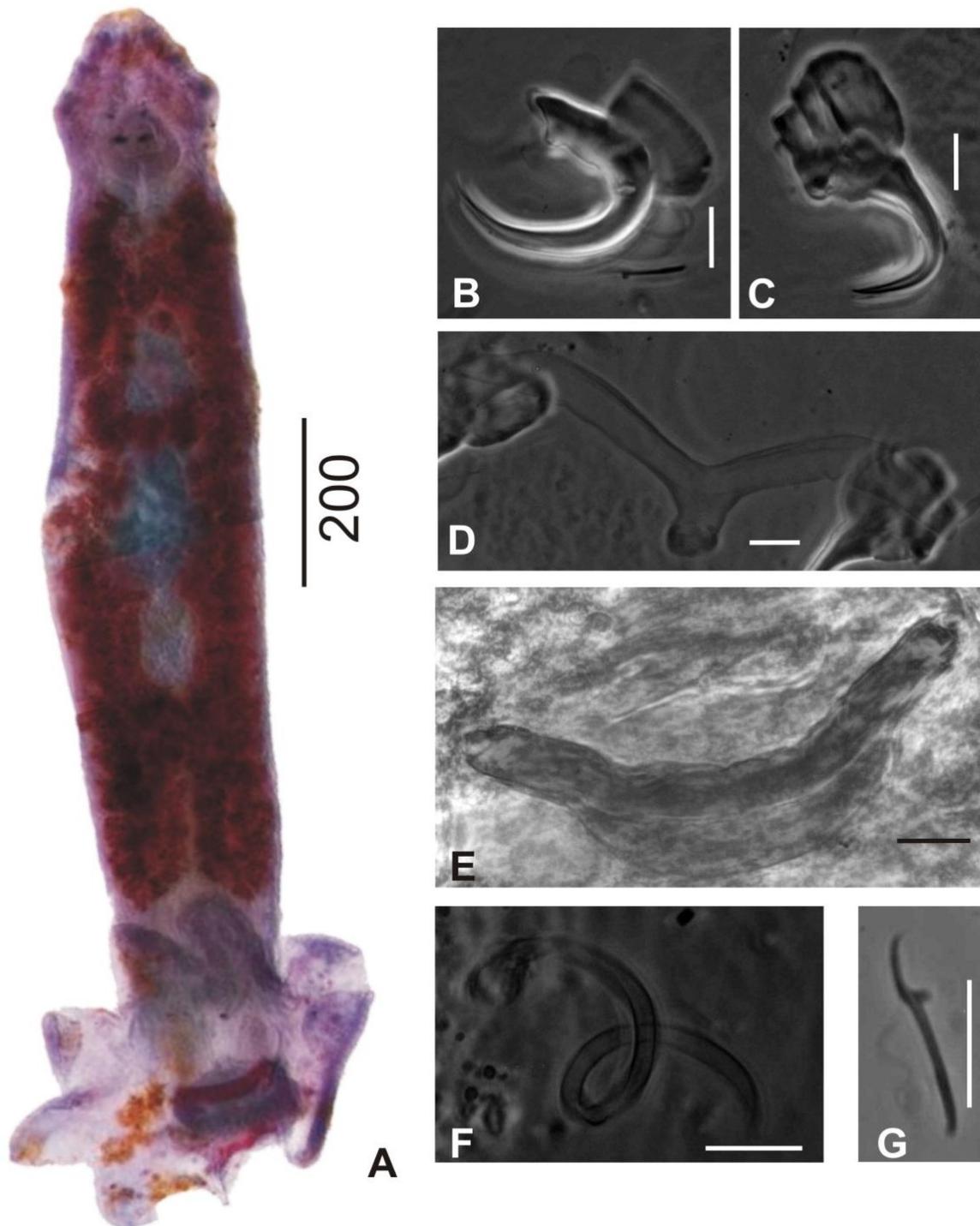


Figura 1. *Chauhanellus* sp. de *Genidens barbatus* do Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. A. Corpo inteiro. B. Âncora ventral. C. Âncora dorsal. D. Barra dorsal. E. Barra ventral. F. Órgão copulatório masculino. G. Gancho. Barras A=200 µm, B – G = 10 µm.

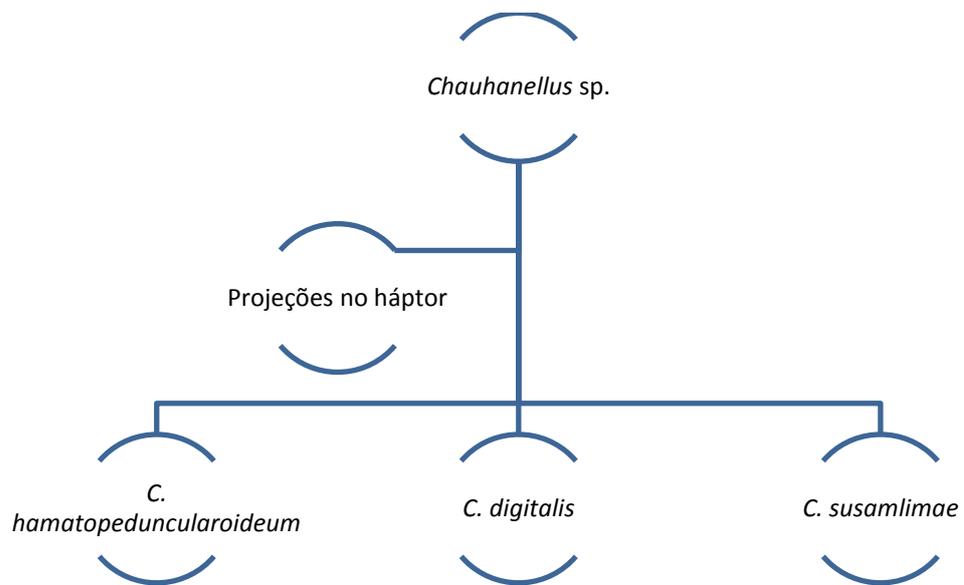


Figura 2. Diagrama da relação de semelhança entre *Chauhanellus sp.* com as espécies descritas *C. hamatopeduncularoideum*, *C. digitalis* e *C. susamlimae* devido a presença de projeções no háptor.

***Chauhanellus boegeri* (Figura 3A–G)**

Hospedeiro tipo: *Genidens barbatus* (Lecepède, 1803).

Local de infestação: Lamelas branquiais secundárias.

Localidade do tipo: Baía de Guaratuba, Município de Guaratuba, Paraná, Brasil.

Outros registros e hospedeiros: *Genidens barbatus* do Estuário da Lagoa dos Patos, espécime obtido no Mercado Público de Rio Grande, Município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. *Genidens genidens* (Cuvier, 1829), Baía de Guaratuba, Município de Guaratuba, Paraná, Brasil; *Sciades couma* (Valenciennes, 1840), Mercado municipal de Bragança, Pará, Brasil; *Sciades herzbergii* (Bloch, 1794), Vila de Caratateua, Município de Bragança, Pará, Brasil (059' N, 4644', 4644' W); *S. herzbergii*, pescado na Vila Ajuruteua, Município de Bragança, Pará, Brasil (049'31"N, 4636'29"W).

Índices parasitológicos: **P:** 44% (22 de 50 *Genidens barbatus*); **IMI:** 3,14; **AM:** 1,38.

Espécimes depositados: Voucher, CHIOC XXXX, MZUSPXXXX.

Descrição: Baseado em 11 espécimes. Os espécimes encontrados em *G. barbatus* foram identificados correspondentemente como *C. boegeri* por compartilharem a morfologia geral do órgão copulatório (tubo com um anel sentido anti-horário, achatado nas extremidades, presença de duas peças acessórias) e das peças haptorais. Os espécimes encontrados apresentaram corpo fusiforme, alongado com 715 (442 – 917; n=11) de comprimento e 182 (101 – 269; n=11) de largura, ao nível da germário (Fig. 3A). Faringe esférica à subovalada, 57 (53 – 61; n=3) de diâmetro. Háptor com 43 (38 – 53; n=10) de comprimento, 199 (128 – 310; n=10) de largura. Âncora ventral com 74 (65 – 80; n=5) de comprimento e 57 (54 – 61; n=5) de largura da base (Fig. 3B). Âncora dorsal com 85 (79 – 86; n=5) de comprimento e 39 (35 – 44; n=5) de largura da base (Fig. 3C). Barra ventral com 114 (87 – 164; n=9) de largura e 21 (13 – 39; n=9) de comprimento (Fig. 3F). Barra dorsal com 105 (83 – 142; n=8) de largura e 16 (8 – 28; n=8) de comprimento (Fig. 3D). Ganchos similares; cada um com 17 (15 – 19; n=12) de comprimento (Fig. 3E). Órgão copulatório masculino esclerotizado com 25 (21 – 35; n=11) de comprimento e diâmetro proximal do anel 20 (17 – 39; n=11) (Fig. 3G). Testículo 118 (75 – 192; n=9) de comprimento e 67 (53 – 60; n=9) de largura. Germário com 64 (44 – 90; n=9) de comprimento e 53 (38 – 56; n=9) de largura. Ovos e ootipo não observados.

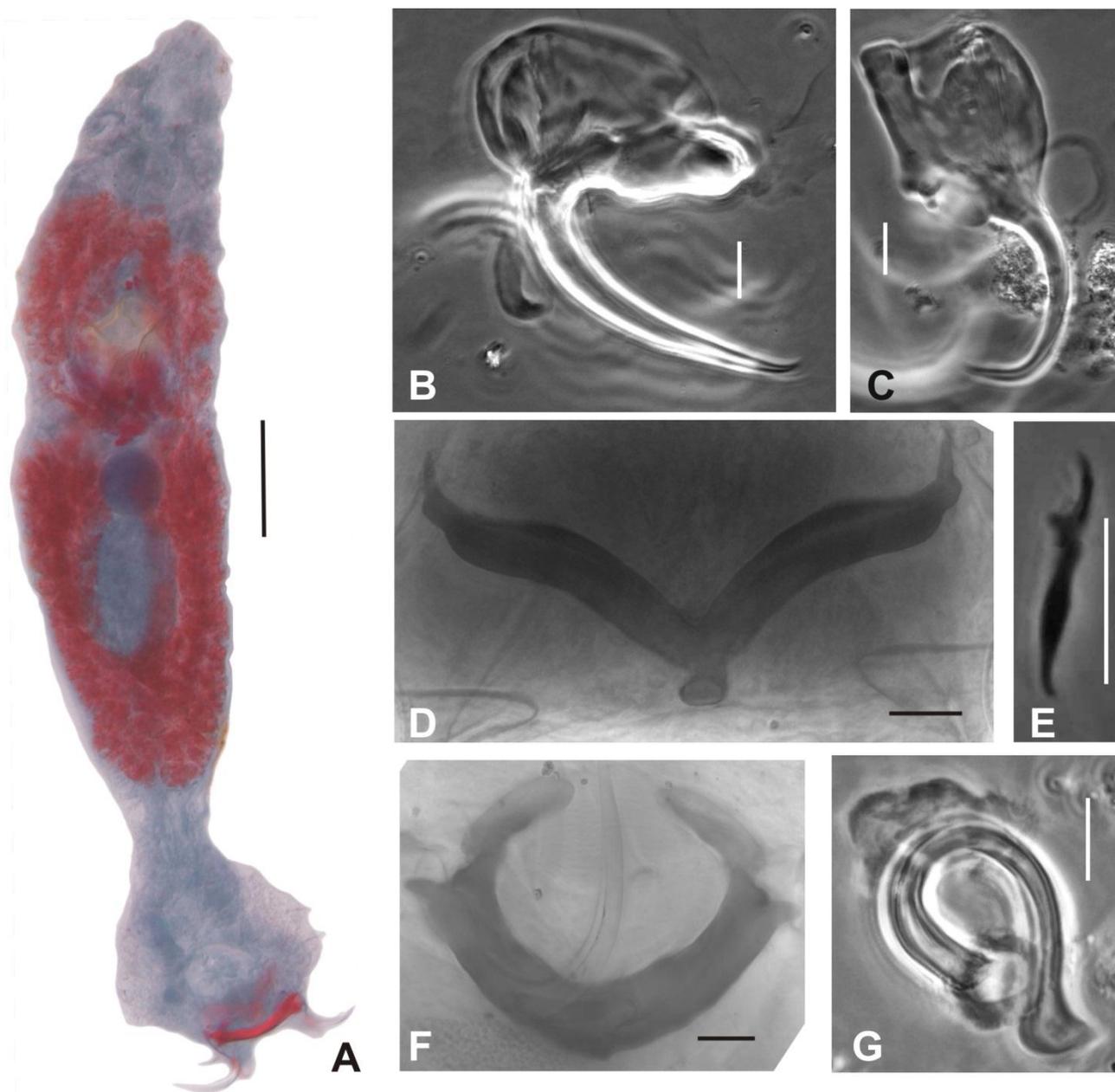


Figura 3. *Chauhanellus boegeri* de *Genidens barbuis* do Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. A. Corpo inteiro. B. Âncora ventral. C. Âncora dorsal. D. Barra dorsal. E. Gancho. F. Barra ventral. G. Órgão copulatório masculino. Barras; A = 100 μm . B–G = 10 μm .

Classe Monogenoidea Bychowsky, 1937

Subclasse Polyonchoinea Bychowsky, 1937

Ordem Dactylogyridea Bychowsky, 1937

Calceostomatidae Parona & Perugia, 1890

***Neocalceostomoides* Kritsky, Mizelle & Bilqeess, 1978**

***Neocalceostomoides* sp. (Figura 4A–D)**

Hospedeiro tipo: *Genidens barbatus* (Lecepede, 1803).

Local de infestação: Brânquias.

Localidade do tipo: Estuário da Lagoa dos Patos, espécime obtido no Mercado Público de Rio Grande, Município de Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Índices parasitológicos: **P:** 6% (3 de 50 *Genidens barbatus*); **IMI:** 1,67; **AM:** 0,1.

Espécimes depositados: Holótipo, CHIOC XXXX; XX parátipos, CHIOC XXX, MZUSP XXXX.

Descrição: Baseado em cinco espécimes. Corpo fusiforme, comprimento total sem o háptor 1395 (879 – 1910; n=2), largura 485 (293 – 676; n=2) na região do germário. Tegumento liso. Ocelos presentes (dois pares), par posterior maior do que o par anterior. Três pares de órgãos da cabeça. Faringe não observada. Testículo único, pós-germário, com 152 (n=1) de comprimento e 114 (n=1) de largura. Germário oval 69 (n=1) de comprimento e 106 (n=1) de largura. Órgão copulatório masculino, tubo esclerotizado sigmoide, 81 (73 – 89; n=5) de comprimento (Fig. 4D), presença de peça acessória esclerotizada não articulada ao órgão copulatório; peça acessória começa na base do cirro envolvendo-o aproximadamente 1/3 do comprimento do cirro e depois se estende na lateral do OCM. Vitelária distribuída ao longo do corpo, com exceção da região cefálica e onde estão os órgãos reprodutores. Háptor arredondado, em forma de taça, com 426 (392 – 459; n=2) de comprimento e 509 (420 – 598; n=2) de largura (Fig. 4A). Apenas um par de âncoras ventrais morfologicamente iguais, com 20 (18 – 22; n=6) de comprimento; 11 (10 – 12; n=6) largura da base, com raízes distintas (Fig. 4B). Barra haptoral ausente. Ganchos semelhantes em forma, 17 (14 – 19; n=12) de comprimento; 12 ganchos marginais e 2 ventrais, juntos às âncoras (Fig. 4 C). Ovos e ootipo não foram visualizados.

Comentários: *Neocalceostomoides* sp. se assemelha mais à *N. arii* (Unnithan, 1964) Kritsky, Mizelle & Bilqeess, 1978, *N. brisbanensis* Whittington & Kearns, 1995, *N. hamatum* Lim, 1995, *N. simplex* Lim, 1995 e *N. spinivaginalis* Lim, 1995 pela ausência de barra de ligação esclerotizada entre as âncoras e, pelas âncoras estarem dispostas distantemente uma da outra (Fig. 5). No entanto, *Neocalceostomoides* sp. difere-se de *N. arii*, *N. brisbanensis* e *N. spinivaginalis* na morfologia das âncoras, que em *N. spinivaginalis* e *N. brisbanensis* a raiz externa não é perceptível e em *N. arii* a raiz interna é menor que a externa e não possui uma depressão entre elas. No órgão copulatório

masculino, que em *N. simplex* tem forma de tubo simples sem peça acessória, em *N. brisbanensis*, *N. arii*, e *N. spinivaginalis* é um tubo sigmoide com peça acessória em formato de Y e em *N. hamatum* o OCM possui ramificações, tipo raiz, na região proximal e peça acessória em forma de vara (Unnithan, 1964; Lim, 1995; Whittington & Kearns, 1995).

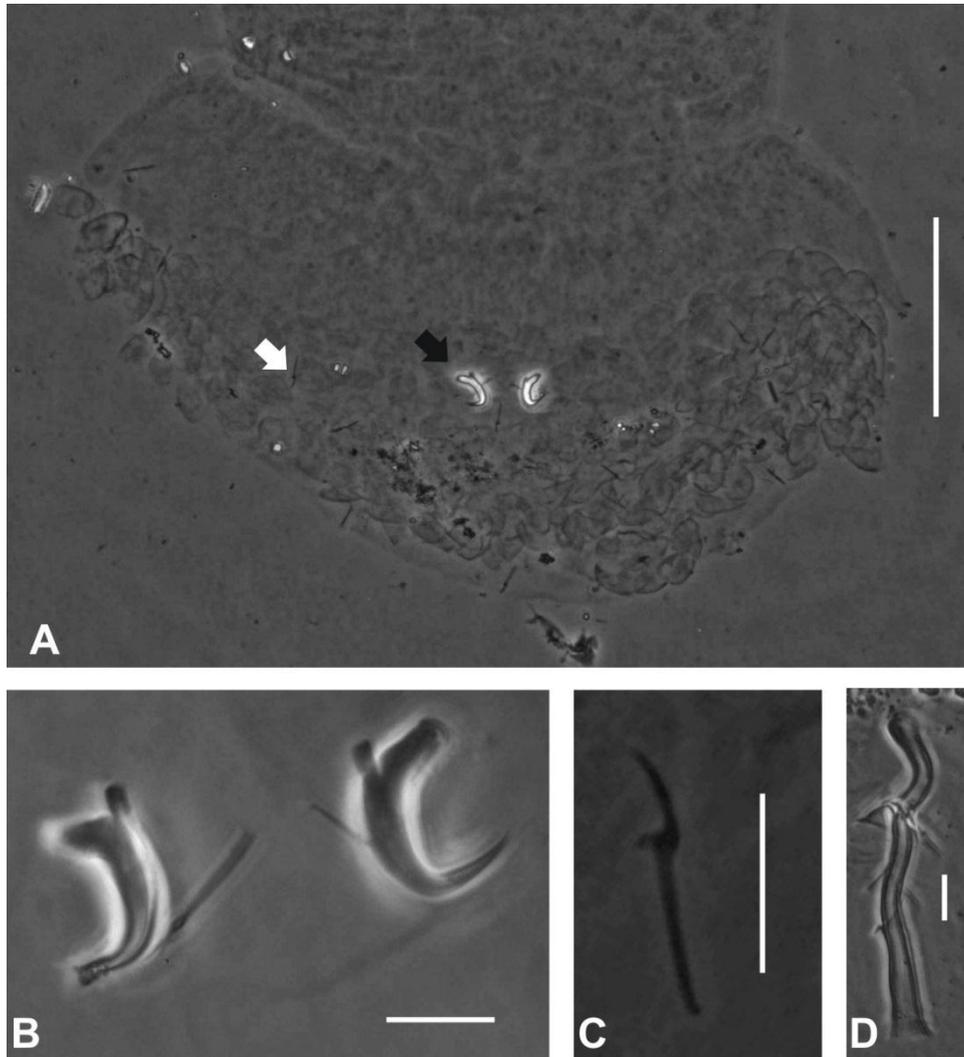


Figura 4. *Neocalceostomoides* sp. de *Genidens barbatus* do Estuário da Lagoa dos Patos, Rio Grande, RS. A. Háptor. Âncoras (seta preta); Gancho (seta branca). B. Âncoras. C. Gancho. D. Órgão copulatório masculino. Barras; A = 100 μ m. B–D = 10 μ m.

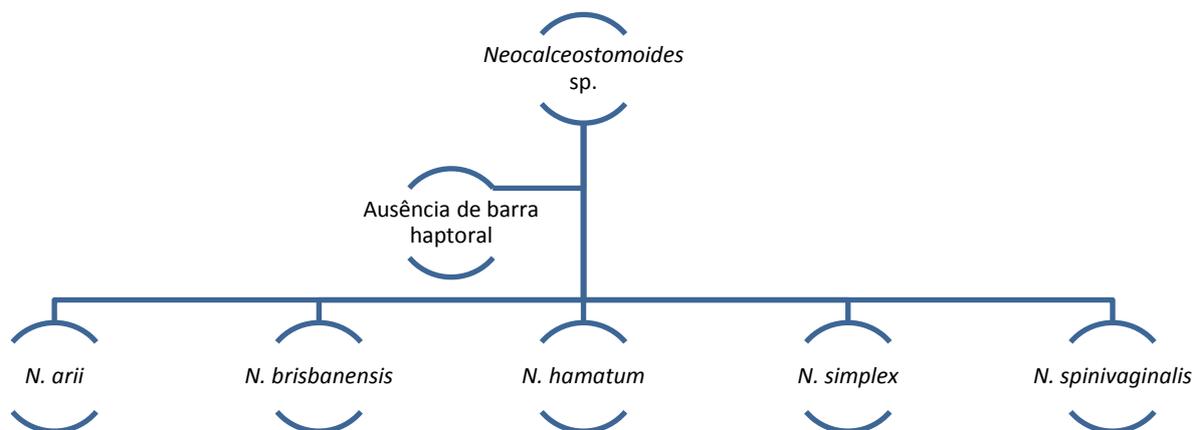


Figura 5. Diagrama da relação de semelhança de *Neocalceostomoides* sp. com as espécies descritas *N. arii*, *N. brisbanensis*, *N. hamatum*, *N. simplex* e *N. spinivaginalis* devido a ausência de barra haptoral.

Discussão

A espécie *Fridericianella ovicola*, descrita por Brandes em 1894 como parasito de *G. barbatus* do Rio Grande do Sul, não foi encontrada nos hospedeiros coletados nesse estudo.

Os espécimes de *C. boegeri* encontradas parasitando *G. barbatus* do litoral do RS tiveram tamanhos da faringe, órgãos reprodutores (testículo e germário) e das peças haptorais (âncoras, barras e ganchos) muito próximo (sobreposição de medidas) aos espécimes encontrados em *G. barbatus* do Paraná (PR) (Domingues & Fehlauer, 2006), exceto pelo comprimento do corpo, do háptor e do OCM que foi menor nos do RS (as medidas não se sobrepõem) (Tab. 1).

Tabela 1. Medidas comparativas (em μm) entre *Chauhanellus boegeri* parasitos de *Genidens barbatus* do litoral do Paraná e do Rio Grande do Sul. Órgão copulatório masculino = OCM.

	Domingues e Fehlauer (2006)	N	Presente estudo	N
Corpo				
Comprimento	1028 (940 – 1100)	5	715 (442 – 917)	11
Largura	143 (125 – 163)	8	182 (101 – 269)	11
Faringe				
Diâmetro	57 (48 – 65)	7	57 (53 – 61)	3
Háptor				
Comprimento	202 (173 – 234)	4	43 (38 – 53)	10
Largura	133 (144 – 168)	4	199 (128 – 310)	10

OCM				
Comprimento	67 (61 – 75)	15	25 (21 – 35)	11
Diâmetro	22 (19 – 26)	15	20 (17 – 39)	11
Âncora Ventral				
Comprimento	71 (65 – 75)	4	74 (65 – 80)	5
Largura base	61 (59 – 64)	4	57 (54 – 61)	5
Âncora Dorsal				
Comprimento	85 (82 – 87)	4	85 (79 – 86)	5
Largura base	35 (32 – 40)	4	39 (35 – 44)	5
Barra Ventral				
Comprimento	30 (28 – 31)	3	21 (13 – 39)	9
Largura	154 (139 – 166)	3	114 (87 – 164)	9
Barra Dorsal				
Comprimento	28 (25 – 33)	3	16 (8 – 28)	8
Largura	112 (103 – 120)	2	105 (83 – 142)	8
Ganchos	16 (15 – 18)	7	17 (15 – 19)	12
Testículo				
Comprimento	206 (163 – 300)	8	118 (75 – 192)	9
Largura	82 (72 – 101)	9	67 (53 – 60)	9
Germário				
Comprimento	83 (72 – 96)	8	64 (44 – 90)	9
Largura	60 (50 – 72)	8	53 (38 – 56)	9

A presença de expansões digitiformes no háptor é um caráter diagnóstico em *Hamatopeduncularia*, no entanto, tem se observado a presença dessas projeções também em *Chauhanellus* (Domingues *et al.*, 2016). No entanto, outras características utilizadas para a distinção de *Chauhanellus* e *Hamatopeduncularia* são utilizadas, como a presença de raízes profundas expandidas sobre as âncoras ventrais, a presença de bifurcação nas extremidades da barra ventral e presença de um espinho na âncora dorsal, cujas estruturas são encontradas em todos os *Chauhanellus* (Domingues *et al.*, 2016).

O formato discóide do háptor está presente em alguns gêneros que parasitam Ariidae, sendo eles *Calceostomaella*, *Neocalceostoma* e *Neocalceostomoides*. No entanto, uma característica que difere *Neocalceostomoides* dos outros gêneros é a ausência de barras haptorais (Domingues *et al.*, 2016).

Atualmente, quatro gêneros de Monogenoidea são restritos para hospedeiros Ariidae, *Fridericianella*, *Neocalceostomoides*, *Neotetraonchus* e *Thysanotohaptor*, enquanto que *Chauhanellus*, *Calceostomella*, *Hamatopeduncularia*, *Metahaliotrema*, *Neocalceostoma* e *Rhamnocercus* ocorrem em outras famílias de bagres (Domingues *et al.*, 2016).

Assim, *Neocalceostomoides* sp. e *Chauhanellus* sp. parasitas de *G. barbuis* do estuário da Lagoa dos Patos, podem ser considerados fatores diferenciais na composição da assembleia de Monogenoidea quando comparada com outras localidades (Anexo 1). Já o compartilhamento de *C. boegeri* entre *G. barbuis*, pode indicar que indivíduos das populações de hospedeiros podem ter contato com indivíduos de outras populações ao longo do litoral do sul do Brasil (Anexo 1).

Referências

- Azevedo, M.C.C., Araújo, F.G., Cruz-Filho, A.G. & Santos, A.C.A. (1998) Distribuição e abundância relativa de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15, 853–865.
- Brandes, G. (1894). *Fridericianella ovicola* n.g. et n. sp. Ein neuer monogenetischer Trematode. *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle*, 20, 305-311.
- Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M. & Shostak A.W. (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *Journal of Parasitology*, 83, 575–583.
- Cohen, S.C. (2013) On diversity of the monogonoidean fauna in a megadiverse country, Brazil. *Neotropical Helminthology*, 7, 1-6.
- Cohen, S.C., Kohn, A. & Justo, M.C.N. (2013) South American Monogonoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles. *Oficina dos Livros*, Rio de Janeiro, Brasil, 663pp.
- Domingues, M.V. & Fehlaer, K.H. (2006). New species of *Chauhanellus* (Monogonoidea, Platyhelminthes) from the gills of Southern Atlantic marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) on the Neotropical Region. *Zootaxa*, 1365, 61–68.
- Domingues, M.V., Soares, G.B. & Watanabe A. (2016) Monogonoidea (Polyonchoinea: Dactylogyridae) parasitizing the gills of marine catfish (Siluriformes: Ariidae) inhabiting the Atlantic Amazon Coast of Brazil. *Zootaxa*, 4127, 301–326
- Fischer, L.G., Pereira, L.E.D. & Vieira, J.P. (2011) Peixes estuarinos e costeiros, 2ª edição. *Luciano Gomes Fischer*, Rio Grande, 130pp.
- Gomez, A. & Nichols E. (2013) Neglected wild life: Parasitic biodiversity as a conservation target. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 2, 222-227.
- Kohn, A. & Paiva, M.P. (2000) Fishes parasitized by Monogenea in South America. In: Salgado-Maldonado, G.; Aldrete, ANG & Vidal-Martínez VM. (Eds.), *Metazoan Parasites in the Neotropics: A Systematic and Ecological Perspective*. Universidad Nacional Autónoma (UNAM), México, pp. 25–60.
- Kritsky D.C., Mizelle, J.D. & Bilqees, F.M. (1978) Status of the Calceostomatidae (Parona and Perugia, 1890) with a Redescription of *Neocalceostoma elongatum* Tripathi, 1957 and the Proposal of *Neocalceostomoides* gen. n. *Helminthological Society of Washington*, 45, 149-154
- Leal, L.C.N. & Bemvenuti, M.A. (2006) Levantamento e caracterização dos peixes mais frequentes no mercado público do Rio Grande. *Caderno de Ecologia Aquática*, 1, 45–61.
- Lim, A.H.S. (1994) *Chauhanellus* Bychowsky & Nagibina, 1969 (Monogenea) from ariid fishes (Siluriformes) of Peninsular Malaysia. *Systematic Parasitology*, 28, 99-124.

- Lim, A.H.S. (1995) *Neocalceostoma* Tripathi, 1957 and *Neocalceostomoides* Kritsky, Mizelle & Bilquees, 1978 (Monogenea: Neocalceostomatidae n. fam.) from ariid fishes of Peninsular Malaysia. *Systematic Parasitology* 30, 141-151.
- Lim, L.H.S., Timofeeva, T.A. & Gibson, D.I. (2001) Dactylogyridean monogeneans of the siluriform fishes of the OldWorld. *Systematic Parasitology* 50, 159–197.
- Marceniuk, A.P. (2005b) Redescrção de *Genidens barbuis* (Lacepède, 1803) e *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918), Bagres Marinhos (Siluriformes, Ariidae) do Atlântico Sul Ocidental. *Papéis avulsos de Zoologia*, MZUSP, 45, 111–125.
- Mizelle J.D. & Klucka A.R. (1953) Studies on monogenetic trematodes. XVI. Dactylogyridae from Wisconsin fishes. *American Midland Naturalist*, 49, 720–733.
- Oliveira, A.F. & Bemvenuti, M.A. (2006) O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da Lagoa dos Patos, RS, informações para o ensino fundamental e médio. *Cadernos de Ecologia Aquática*, 1, 16–29.
- Secretaria de Monitoramento e Controle do Ministério da Pesca e Aquicultura-MPA (2011) *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011*. Brazil, 60pp.
- Silveira, A.C.A. & Almeida, K.S.S. (2014) Sobre variações na técnica de Tricrômico de Gomory para estudos de helmintos da classe Monogenoidea e família Dactylogyridae. *Ciências Biológicas e da Saúde*, 12, 1–7.
- Schneider, C.A., Rasband, W.S. & Eliceiri, K.W. (2012) "NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis", *Nature methods* 9, 671-675.
- Tavares, L.E.R. & Luque J.L. (2004) Community ecology of the metazoan parasites of white sea catfish, *Netuma barba* (Osteichthyes: Ariidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 64, 169–176.
- Tavares, L.E.R. & Luque, J.L. (2008) Similarity between metazoan parasite communities of two sympatric brackish fish species from Brazil. *Journal of Parasitology*, 94, 985–989.
- Unnithan, R.V. (1964) Four new Polyonchoineans (Monogenoidea) parasitic on gills of marine fishes from the Indian Seas. *Journal of Parasitology*, 50, 241-247.
- Whittington, I.D., Kearns G. C. (1995) A new *Calceostomatine* monogenean from the gills and buccal cavity of the catfish *Arius graeffei* from Moreton Bay, Queensland, Australia. *Journal of Zoology*, 236, 211-222.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo contribuiu para o registro de parasitas em regiões litorâneas do Rio Grande do Sul, aumentando as informações disponíveis de geodistribuição. Foi o primeiro registro de *Chauhanellus boegeri* para *Genidens barbatus* do litoral do Rio Grande do Sul e o primeiro registro de *Neocalceostomoides* para *G. barbatus* e para o litoral brasileiro. Nesse estudo também foi descrito uma nova espécie de *Chauhanellus* para *G. barbatus* do litoral do Rio Grande do Sul, contribuindo como sétima espécie parasita de Ariidae do litoral brasileiro – as outras seis espécies são: *C. neotropicalis*, *C. boegeri*, *C. hamatopeduncularoideum*, *C. hypenocleithrum*, *C. susanlimae* e *C. velum* - e uma nova espécie de *Neocalceostomoides*, contribuindo como sexta espécie mundialmente descrita para este gênero – sendo as outras espécies: *N. arii*, *N. brisbanensis*, *N. hamatum*, *N. simplex* e *N. spinivaginalis*. Durante esse estudo não foi encontrado *Fredericianella ovicula* descrita por Brandes em 1894.

3. REFERÊNCIAS

- Al-Zubaidy, A.B. (2013) The First Record of *Chauhanellus indicus* Rastogi, Kumar and Singh, 2004 (Monogenea: Ancyrocephalidae) from the gills of the catfish *Tachysurus dussumieri* (Valenciennes) from the Red Sea, Coast of Yemen. *Marine Science*, 24, 3-15.
- Araújo, F.G. (1988) Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 5, 509–543.
- Araújo, W.C., Alves, D.E.O., Artoni, R.F., Sczepanski, T.S., Costa, G.W.W.F. & Molina, W.F. (2016) Diversificação cromossômica estrutural em dois bagres marinhos (Ariidae) do Atlântico Sul. *Biota Amazônia* 6, 96–101.
- Azevedo, M.C.C., Araújo, F.G., Cruz-Filho, A.G. & Santos, A.C.A. (1998) Distribuição e abundância relativa de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 15, 853–865.
- Azevedo, M.C.C., Araújo, F.G., Cruz-Filho, A.G., Gomes, I.D. & Pessanha, A.L.M. (1999) Variação espacial e temporal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*. 59, 443– 454.
- Baumgartner, G., Pavanelli, C.S., Baumgartner, D., Bifi, A.G., Debona, T. & Frana, V.A. (2012) Siluriformes. In: Baumgartner, G., Pavanelli, C.S., Baumgartner, D., Bifi, A.G., Debona, T. & Frana, V.A. *Peixes do baixo rio Iguaçu* [online]. Eduem, Maringá, pp. 101-146.

- Betancur-R R., Acero, A.P., Bermingham E. & Cooke R. (2007) Systematics and biogeography of New World sea catfishes (Siluriformes: Ariidae) as inferred from mitochondrial, nuclear, and morphological evidence. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45, 339–357.
- Boeger, W.A. & Kritsky, D.C. (2001) Phylogenetic relationship of the Monogenoidea. In: Littlewood D.T.J. & Bray R.A. (Eds) *Interrelationships of the Platyhelminthes*. London: Taylor & Francis, pp. 92–102.
- Brandes, G. (1894). *Fridericianella ovicola* n.g. et n. sp. Ein neuer monogenetischer Trematode. *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle*, 20, 305-311.
- Cohen, S.C. (2013) On diversity of the monogenoidean fauna in a megadiverse country, Brazil. *Neotropical Helminthology*, 7, 1-6.
- Cohen, S.C., Kohn, A. & Justo, M.C.N. (2013) South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles. *Oficina dos Livros*, Rio de Janeiro, 663pp.
- Domingues, M.V. & Fehlaer, K.H. (2006). New species of *Chauhanellus* (Monogenoidea, Platyhelminthes) from the gills of Southern Atlantic marine catfishes (Siluriformes, Ariidae) on the Neotropical Region. *Zootaxa*, 1365, 61–68.
- Domingues, M.V., Soares, G.B. & Watanabe A. (2016) Monogenoidea (Polyonchoinea: Dactylogyridae) parasitizing the gills of marine catfish (Siluriformes: Ariidae) inhabiting the Atlantic Amazon Coast of Brazil. *Zootaxa*, 4127, 301–326
- Ferreira-Sobrinho, A. & Tavares-Dias, M. (2016) A study on monogenean parasites from the gills of some cichlids (Pisces: Cichlidae) from the Brazilian Amazon. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 1002–1009.
- Ferreira-Sobrinho, A. (2014) Monogenoidea parasitos das brânquias de espécies de Cichlidae (Perciformes) do Rio Matapi, Estado do Amapá, Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical (PPGBIO), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), 42 pp.
- Fischer, L.G., Pereira, L.E.D., & Vieira, J.P. (2011) Peixes estuarinos e costeiros, 2ª edição. *Luciano Gomes Fischer*, Rio Grande, 130 pp.
- Fricke, R. & Eschmeyer, W.N. (2016) Guide To Fish Collections (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/collections.asp>). Versão electronica (accessado 02- 10- 2016).
- Gomez, A. & Nichols E. (2013) Neglected wild life: Parasitic biodiversity as a conservation target. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife* 2, 222-227.
- Kritsky D.C., Mizelle, J.D. & Bilqeas, F.M. (1978) Status of the Calceostomatidae (Parona and Perugia, 1890) with a Redescription of *Neocalceostoma elongatum* Tripathi, 1957 and the

- Proposal of *Neocalceostomoides* gen. n. *Proceedings Of The Helminthological Society of Washington*, 45, 149-154
- Kritsky, D.C., Shameem, U., Kumari, C.P. and Krishnaveni, I. (2012) A New *Neocalceostomatid* (Monogeneoidea) from the Gills of the Blackfin Sea Catfish, *Arius jella* (Siluriformes: Ariidae), In the Bay of Bengal, India. *Journal of Parasitology*, 98, 479-483.
- Kumar, V. (2013) Monogenean fauna of district Saharanpur, U. P., Part-III. *Cibtech Journal of Zoology*, 2, 23-30.
- Leal, L.C.N. & Bemvenuti, M.A. (2006) Levantamento e caracterização dos peixes mais frequentes no mercado público do rio grande. *Caderno de Ecologia Aquática*, 1, 45–61.
- Lundberg, J.G. & Friel, J.P. (2003) Tree of Life Siluriformes. Catfishes. (<http://tolweb.org/Siluriformes>). (Acesso em 02-10-2016).
- Machado, R., Ott, P.H., Sucunza, F. & Marceniuk, A.P. (2012) Ocorrência do bagre marinho *Genidens marchadoi* (Siluriformes, Ariidae) na laguna Tramandaí, sul do Brasil. *Neotropical Biology and Conservation*, 7, 214–219.
- Mackenzie, K. & Abauza, P. (1998). Parasites as biological tags for stock discrimination of marine fish: a guide to procedures and methods. *Fisheries Research*, 1, 45-56.
- Marceniuk, A.P. (2005a) Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. *Boletim do Instituto de Pesca*, 31, 89–101.
- Marceniuk, A.P. (2005b) Redescrição de *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803) e *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918), Bagres Marinhos (Siluriformes, Ariidae) do Atlântico Sul Ocidental. *Papéis avulsos de Zoologia*, MZUSP, 45, 111–125.
- Marceniuk, A.P. & Menezes, N.E. (2003). Família Ariidae. In: Menezes, N.A., Buckup, P.A., De Figueiredo, J.L. & De Moura, R.L. (Eds.). *Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 160pp.
- Marceniuk, A.P. & Menezes, N.E. (2007) Systematics of the family Ariidae (Ostariophysi, Siluriformes), with a redefinition of the genera. *Zootaxa*, 1416, 1–26.
- Marceniuk, A.P., Menezes, N.A. & Britto, M.R. (2012) Phylogenetic analysis of the family Ariidae (Ostariophysi: Siluriformes), with a hypothesis on the monophyly and relationships of the genera. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 165, 534–669.
- Nelson, J.P. (2006) *Fishes of the World*. 4^a Ed. John Wiley & Sons, Inc, Canada, 601pp.
- Oliveira, A.F. & Bemvenuti, M.A. (2006) O ciclo de vida de alguns peixes do estuário da lagoa dos patos, rs, informações para o ensino fundamental e médio. *Cadernos de Ecologia Aquática*, 1, 16–29.

- Raymond, K.M., Chapman, L.L. & Lanciani, C.A. (2006). Host, macrohabitat, and microhabitat specificity in the gill parasite *Afrodiplozoon polycotyleus* (Monogenea). *Journal of Parasitology*, 92, 1211-1217.
- Reis, R.E., Kullander, S.O. & Ferrars, C.J. (2003) Check list of the freshwater fishes of South and Central America. EDIPUCRS, Porto Alegre, 742pp.
- Schmidt, T.C.S., Martins, I.A., Reigada, A.L.D. & Dias, J.F. (2008) Taxocenose de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da região estuarina de São Vicente, SP, Brasil. *Biota Neotropica* 8, 73–81.
- Secretaria de Monitoramento e Controle do Ministério da Pesca e Aquicultura-MPA (2011) *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura*. Brazil, 60pp.
- Silveira, A.C.A. & Almeida, K.S.S. (2014) Sobre variações na técnica de Tricrômico de Gomory para estudos de helmintos da classe Monogenoidea e família Dactylogyridae. *Ciências Biológicas e da Saúde*, 12, 1–7.
- Šinková, A., Plaisance, L., Matejusová, I., Morand, S. & Verneau, O. (2003) Phylogenetic relationships of the Dactylogyridae Bychowsky, 1933 (Monogenea: Dactylogyridea): the need for the systematic revision of the Ancyrocephalinae Bychowsky, 1937. *Systematic Parasitology* 54, 1–11.
- Tavares, L.E.R. & Luque J.L. (2004) Community ecology of the metazoan parasites of white sea catfish, *Netuma barba* (Osteichthyes: Ariidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 64, 169–176.
- Tavares, L.E.R. & Luque, J.L. (2008) Similarity Between Metazoan Parasite Communities of Two Sympatric Brackish Fish Species From Brazil. *Journal of Parasitology*, 94, 985–989.
- Whittington, I.D., Cribb, B.W., Hamwood, T.E. & Halliday, J.A. (2000). Host-specificity of monogenean (Platyhelminth) parasites: a role for anterior adhesive areas? *International Journal for Parasitology*, 30, 305-320.
- Williams, H.H., Mackenzie, K. & Mccarthy, A.M. (1992). Parasites as biological indicators of the population biology, migrations, diet, and phylogenetics of fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 2, 144–176.

ANEXO 1

Espécies de Ariidae registradas para o litoral brasileiro e as espécies de Monogenoidea relatadas (negrito) para cada hospedeiro, com a região, estado e referência do registro de ocorrência do hospedeiro e parasito*.

1. *Amphiarius phrygiatus* (Valenciennes, 1840): Brasil
2. *Amphiarius rugispinis* (Valenciennes, 1840): Norte (MA, PA)
***Chauhanellus hamatopeduncularoideum* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus neotropicalis* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Hamatopeduncularia* sp. n. A Domingues (comun. Pessoal); Norte (PA)**
3. *Aspistor luniscutis* (Valenciennes, 1840): Norte, Nordeste (BA) e Sudeste (SP)
***Chauhanellus neotropicalis* Domingues & Fehlaue, 2006; Sul (PR)**
***Chauhanellus neotropicalis* Tavares & Luque (2008); Sudeste (RJ)**
4. *Aspitor quadricustis* (Valenciennes, 1840): Norte do Brasil
***Chauhanellus neotropicalis* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Hamatopeduncularia cangatae* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
5. *Bagre bagre* (Linnaeus, 1766): Nordeste (BA), Sudeste (SP, ES)
***Hamatopeduncularia bagre* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
6. *Bagre marinus* (Mitchill, 1815): Nordeste (BA), Sudeste (SP, RJ)
***Hamatopeduncularia bagre* Domingues (comun. Pessoal); Norte (PA)**
7. *Cathorops agassizii* (Eigenmann & Eigenmann, 1888): Norte (PA, MA), Nordeste (SE, AL)
8. *Cathorops arenatus* (Valenciennes, 1840): Brasil
9. *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829): Norte (PA), Nordeste (SE), Sudeste (RJ, SP), Sul (PR)
10. *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803): Sudeste (RJ, SP), Sul (PR, RS)
***Chauhanellus boegeri* Domingues & Fehlaue, 2006; Sul (PR)**
***Chauhanellus boegeri* Domingues & Fehlaue, 2006; Presente estudo; Sul (RS)**
***Chauhanellus* sp. Presente estudo; Rio Grande do Sul**
***Neocalceostomoides* sp. Presente estudo; Rio Grande do Sul**
***Fridericianella ovicula* Brandes (1894); Sul (RS)**
***Hamatopeduncularia* sp. Tavares & Luque (2004; 2008); Sudeste (RJ)**
11. *Genidens genidens* (Cuvier, 1829): Nordeste (BA), Sudeste (RJ, SP), Sul (RS)
***Chauhanellus boegeri* Domingues & Fehlaue, 2006; Sul (PR)**
12. *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918): Sudeste (SP), Sul (RS)
13. *Genidens planifrons* (Higuchi, Reis & Araújo, 1982): Sul (RS)
14. *Notarius grandicassis* (Valenciennes, 1840): Nordeste (BA), Sudeste (ES, SP)
***Chauhanellus neotropicalis* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Hamatopeduncularia cangatae* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
15. *Potamarius grandoculis* (Steindachner, 1877): Sudeste (ES)
16. *Sciades couma* (Valenciennes, 1840): Norte (PA)
***Chauhanellus boegeri* Domingues & Fehlaue, 2006; Sul (PR)**
***Chauhanellus boegeri* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus hamatopeduncularoideum* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus velum* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
17. *Sciades herzbergii* (Bloch, 1794): Norte (MA), Nordeste (PE, AL, SE)
***Calceostomella herzbergii* Domingues (comun. Pessoal); Norte (PA)**
***Chauhanellus boegeri* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus susamlimae* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus velum* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
18. *Sciades passany* (Valenciennes, 1840): Norte (PA)
***Calceostomella herzbergii* Domingues (comun. Pessoal); Norte (PA)**
***Chauhanellus neotropicalis* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus susamlimae* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
***Chauhanellus velum* Domingues et al., 2016; Norte (PA)**
19. *Sciades parkeri* (Traill, 1832): Norte (MA), Nordeste (SE)
20. *Sciades proops* (Valenciennes, 1840): Norte (PA, MA)

* Informações sobre os hospedeiros Marцениuk e Menezes (2007), Froese e Pauly (2015); Informações sobre os parasitos Brandes (1894); Tavares e Luque (2004; 2008), Domingues e Fehlaue (2006), Kohn e Cohen (2006), Kohn *et al.* (2013), Domingues *et al.* (2016).

ANEXO 2

Preparing final files for publication in Zootaxa

Please consult the **Information for Authors**: www.mapress.com/zootaxa/author.html. If possible, use the common font **Times New Roman** for the main text and **use as little formatting as possible** (use only **bold** and *italics* where necessary; and indent the paragraphs from the second of each section). Special symbols (e.g. male or female sign) should be avoided because they are likely to be altered when files are converted. You are recommended to code males as m# and females as f#. We can replace them easily. Please provide the following information when submitting the final files to enable us to typeset and index your paper: a) name of corresponding author and email; b) family names of authors and preferred short running title (<60 alphabets); c) number of plates and cited references; and d) high taxon (as in Zootaxa sections) and number of new taxa described in the paper.

Specific points to note:

- 1) Text of the manuscript.** Please save the file containing the text and tables as a ms word or RTF file. Do not double space or use footer/header. Captions of plates/figures should be inserted where you want your figures to be inserted, or listed at the end of the manuscript. Vector diagrams/charts generated in programs such as excel can be embedded in the text file as well.
- 2) Tables.** Please use the table function in your word processor to build tables so that the cells can be easily re-sized to fit the page by the typesetters. Never use the Tab key to type tables, nor use space bar to adjust space. If you did that, please correct them.
- 3) Figures.** Please note that the journal has a matter size of 25 cm x 17 cm (printable area of the main text and plates) and is printed on A4 paper. If the final size of your plates is greater than this, please crop extra white areas around plates or reduce it to this size; this will reduce file size. Plates containing only black&white lines/dots are line art works and must be scanned as such (i.e. 1 bit, monochrome line art) at 600 dpi (maximum 1200 dpi). They should be saved in tiff file and LZW compression is recommended to be used to reduce file size for easy sub-mission by e-mail. Plates containing greyscale drawings and photographs should be scanned at 300 dpi and saved in TIFF (use LZW compression) or jpeg at the highest quality. **Please do not modify photographs in the jpeg files; the print quality would be severely altered if you did that. You can modify files in the TIFF file and when completed, convert to high quality jpeg for submission.** If you have colour figures, it is best to group them together in plates, which will save cost.
- 4) Reference list.** This must be formatted using Zootaxa style (see below for examples of main types of papers): Please note that (1) **journal titles must be written in full (not abbreviated)**; (2) journal titles and volume numbers are followed by a “;”; (3) page ranges are connected by a “n dash”, not a hyphen “-”, which is used to connect two words. For websites, it is important to include the last date when you see that site, as it can be moved or deleted from that address in the future.
- 5) Submission of files.** Please send final files by e-mail (or ftp) to your subject editor who will then forward files of accepted versions to Zootaxa office. Plates (if many) may be sent directly to Zootaxa office if the subject editor agrees.

Journal paper

Gusarov, V.I. (2002) A revision of Nearctic species of the genus *Geostiba* Thomson, 1858 (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). *Zootaxa*, 81, 1–88.

Book chapter

Newton, A.F., Thayer, M.K., Ashe, J.S. & Chandler, D.S. (2000) Staphylinidae Latreille, 1802. *In*: Arnett, R.H. & Thomas, M.C. (Eds.), *American Beetles. Vol.1. Archostemata, Myxophaga, Adephaga, Polyphaga: Staphyliniformia*. CRC Press, Boca Raton, pp. 272– 418.

Book

Baker, E.W. & Tuttle, D.M. (1994) *A Guide to Spider Mites (Tetranychidae) of the United States*. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, 347 pp.

Internet resources

O'Connor, R.J., Dunn, E, Johnson, D.H., Jones, S.L., Petit, D., Pollock, K., Smith, C.R., Trapp, J.L. & Welling, E. (2000) A programmatic review of the North American Breeding Bird Survey: report of a peer review panel. U.S. Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland. Available from <http://www.mp2-pwrc.usgs.gov/bbs//bbsreview/> (accessed 3 April 2003)