

# RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)  
autor(a), o texto completo desta tese  
será disponibilizado somente a partir  
de 21/02/2020.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - CAMPUS DE BOTUCATU  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA)

**BIODIVERSIDADE DOS METAZOÁRIOS PARASITOS DAS ESPÉCIES  
DOMINANTES DE PEIXES SILURIFORMES DO RIO BATALHA,  
MÉDIO RIO TIETÊ, SÃO PAULO, BRASIL**

**Larissa Sbeghen Pelegrini**

**Botucatu, SP**

**2018**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS - CAMPUS DE BOTUCATU  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (ZOOLOGIA)

**BIODIVERSIDADE DOS METAZOÁRIOS PARASITOS DAS ESPÉCIES  
DOMINANTES DE PEIXES SILURIFORMES DO RIO BATALHA,  
MÉDIO RIO TIETÊ, SÃO PAULO, BRASIL**

**Larissa Sbeghen Pelegrini**

**Orientadora:** Vanessa Doro Abdallah Kozlowiski, Dra.

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu - SP, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas – área de concentração Zoologia.

**Botucatu, SP**

**2018**

As referências do presente trabalho foram elaboradas de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT/NBR 6023, e citações de acordo com ABNT/NBR 10520.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Pelegrini, Larissa Sbeghen.

Biodiversidade dos metazoários parasitos das espécies dominantes de peixes Siluriformes do rio Batalha, médio rio Tietê, São Paulo, Brasil / Larissa Sbeghen Pelegrini. -Botucatu, 2018

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Vanessa Doro Abdallah Kozlowiski

Capes: 20405006

1. Peixe - Parasito. 2. Bagre (Peixe).  
3. Biodiversidade. 4. Bacias hidrográficas. 5. Tietê, Rio, Bacia (SP).

Palavras-chave: bacia hidrográfica do Tietê-Batalha; diversidade de parasitos; ordem Siluriformes; parasitos de peixes; rio Batalha.

"Soñar el sueño imposible.  
Sufrir la angustia implacable.  
Pisar donde los bravos no osan.  
Notar el mal irreparable.  
Amar un amor casto a la distancia.  
Enfrentar el enemigo invencible.  
Intentar cuando las fuerzas se desvanecen.  
Alcanzar la estrella inatingible:  
esa es mi búsqueda..."  
*Cervantes*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Dona Sonia M. Sbeghen Pelegrini, minha mãe, a qual eu devo a vida, o exemplo e a força do dia a dia;

Ao meu filhote, Luigi, por ser a principal alegria da vida da mamãe. Não sei se este mundo é bom, mas ele está melhor, desde que você chegou, amo você incondicionalmente;

À minha orientadora, profa. Dra. Vanessa Doro Abdallah, que compartilhou de seus conhecimentos, seu tempo e principalmente, de sua paciência para que este trabalho fosse realizado. Muito obrigada por todo apoio, amizade e discussões, foram anos preciosos de aprendizado e crescimento pessoal e profissional;

Ao prof. Dr. Rodney Kozlowiski de Azevedo, pelo companheirismo, ensinamentos, paciência e amizade de todos estes anos no LABICTIO da USC – Bauru. Minha gratidão será eterna;

Ao prof. Dr. Reinaldo J. da Silva, da UNESP de Botucatu, por ter me indicado à minha orientadora, e ter cedido o espaço para as nossas análises moleculares em seu laboratório, muito obrigada;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa concedida;

Ao prof. Dr. Cláudio Henrique Zawadzki, da UEM – PR, pelo auxílio na identificação dos loricarídeos estudados;

Ao prof. Dr. Ricardo Massato Takemoto, da UEM – PR, pelo auxílio na identificação dos trematódeos digenéticos encontrados;

Ao prof. Dr. Rogério Tubino Vianna, da FURG – RS, pelo auxílio na identificação dos monogenéticos da família Gyrodactylidae;

Ao prof. Dr. Gerardo Pérez-Ponce de León, da UNAM – México, pelo auxílio na identificação e descrição dos digenéticos da família Diplostomidae;

Ao Me. Rafael Eiji Iwama, da USP – SP, pelo auxílio na identificação dos hirudíneos encontrados;

Aos profs. Dr. José Celso Malta e Dra. Angela Varella, do INPA – AM, por me ensinarem a trilhar os primeiros passos na Ictioparasitologia durante o mestrado. Carinho e gratidão eternos por vocês;

À profa. Dra. Rosana Rossi Ferreira, da UNESP de Bauru, a qual me fez despertar o interesse pela parasitologia, durante a graduação. Muito obrigada pela confiança e aprendizado até hoje;

Ao prof. Dr. Renato Pirani Ghilardi, da UNESP de Bauru, obrigada pela amizade, pelas piadas e pelo espaço emprestado no Lapalma para redigir a tese;

Às profas. Dra. Lidiane Franceschini e Dra. Fernanda Dotti do Prado pelas contribuições imensuráveis durante a correção da pré tese;

À Universidade do Sagrado Coração – USC Bauru, junto a pró Reitoria de Pós-Graduação, por ter me permitido a utilizar o espaço da universidade para a realização deste trabalho;

À Central de Laboratórios de Ciência e Tecnologia Ambiental da USC pelo espaço concedido;

À Maira C. Rondina Couto, técnica de laboratório da USC, pela confecção das lâminas de histologia;

Ao Centro de Microscopia Eletrônica da UNESP de Botucatu, pelos serviços prestados em microscopia de varredura e confocal;

Ao Departamento de Água e Esgoto de Bauru – DAE por nos ter concedido auxílio durante as coletas na lagoa de captação de água;

Ao meu querido amigo Diego Vieira, pelo auxílio na execução das análises moleculares;

Ao Lucas Leite, meu amigo, querido, parceiro, companheiro de laboratório, de alegrias e lágrimas, não teria conseguido sem você, mon’amour;

À minha amiga Thayana, por ter me auxiliado nesta reta final nas necropsias, preparação de lâminas, vetorização e nas análises ecológicas. Muito amor e gratidão por sua dedicação e parceria;

Aos meus amigos queridos e companheiros do LABICTIO da USC Beatriz, Thaissa, Lucia, Débora, Rodrigo, Vinicius, Kerolaine, Regiane e em particular Karina, Felipe, Patricia e Guilherme, por terem me auxiliado nas necropsias e análises. Não cabe em mim tamanha gratidão a vocês;

Aos meus amigos queridos de Botucatu do Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres – LAPAS, em especial à Lidiane, Mariana, Maria Isabel, Diego e Karina, por todo auxílio prestado, obrigada pelo carinho e amizade, sempre;

Aos meus amigos e companheiros de “corredor” da Central de Laboratórios de Ciência e Tecnologia Ambiental da USC, em especial à Jéssica, Letícia, Gabriel, Tamires, Rafael,

Marina, Alan, Daniel e Renan, obrigada por estes anos de parceria, amizade, cervejas e risadas;

A toda minha família que, de certa forma, sempre esteve me apoiando e torcendo, de perto ou de longe, para que este trabalho fosse concluído, muito obrigada, amo vocês;

Aos meus amigos de ontem, hoje e sempre, de perto ou de longe, cuja lista será preservada para não se estender ainda mais estes agradecimentos, e para que não ocorra injustiças...muito obrigada, com muito amor.

Ao Eduardo Aímola Neto, que embora tenha surgido na minha vida somente no fim destes longos quatro anos de doutorado, foi essencial para que esses últimos dias fossem mais leves. Amo você, vidinha!

Por fim, a todas as pessoas que de certo modo estiveram presentes e testemunharam esta longa caminhada, auxiliando de alguma maneira, muito obrigada!



### ***Dedicatória***

Este trabalho é dedicado à toda a minha família, em especial à minha mãe, principal apoio da minha vida, ao meu pai, que me guarda das estrelas, e ao meu filho, principal motivo deste sorriso e desta caminhada.

Amo vocês.

## SUMÁRIO

RESUMO GERAL.....	1
ABSTRACT.....	1
INTRODUÇÃO GERAL .....	5
A diversidade parasitária nos ambientes de água doce neotropicais.....	5
A área de estudo: o rio Batalha.....	7
Os hospedeiros estudados: a ordem Siluriformes Cuvier, 1816.....	11
Família Loricariidae Rafinesque, 1815.....	12
Família Callichthyidae Bonaparte, 1835.....	13
Família Heptapteridae Gill, 1861.....	14
Família Pseudopimelodidae Fernández-Yépez & Antón, 1966.....	16
Referências Bibliográficas.....	20
OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.....	31
<b>CAPÍTULO 1: A parasitofauna de peixes Siluriformes do rio Batalha, São Paulo, Brasil: considerações e “checklist” das espécies identificadas, com novos registros de hospedeiros e de localidade.</b>	
Resumo.....	32
Abstract.....	33
Introdução.....	34
Material e métodos.....	35
Resultados.....	41
Considerações finais.....	124
Referências bibliográficas.....	124
<b>CAPÍTULO 2: A fauna parasitária de <i>Hypostomus</i> spp. (Siluriformes, Loricariidae) coletados no rio Batalha, bacia do Tietê-Batalha, São Paulo, Brasil: uma abordagem ecológica</b>	

<b>Resumo</b> .....	137
<b>Abstract</b> .....	138
<b>Introdução</b> .....	139
<b>Material e métodos</b> .....	140
<b>Resultados</b> .....	143
<b>Discussão</b> .....	154
<b>Referências bibliográficas</b> .....	161

**CAPÍTULO 3: Ocorrência de metacercárias de Diplostomidae (Platyhelminthes, Digenea) em peixes Siluriformes do rio Batalha, São Paulo, Brasil: taxonomia integrativa entre análises morfológicas e moleculares**

<b>Resumo</b> .....	168
<b>Abstract</b> .....	169
<b>Introdução</b> .....	170
<b>Material e métodos</b> .....	173
<b>Resultados</b> .....	180
<b>Discussão</b> .....	194
<b>Referências bibliográficas</b> .....	197

**ANEXOS**

<b>1 - Chave provisória para identificação das espécies de <i>Hypostomus</i> spp. procedentes do rio Batalha, Bacia do Tietê – Batalha, Estado de São Paulo, Brasil</b> .....	203
<b>2 - Manuscrito publicado: PELEGRINI, L.S.; JANUÁRIO, F.F., AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D. Biodiversity and ecology of the parasitic infracommunities of <i>Loricaria prolixa</i> (Siluriformes: Loricariidae) from the Tietê-Batalha Basin, SP, Brazil. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 40, 2018.</b> .....	206

## RESUMO GERAL

No presente estudo é apresentada uma análise da diversidade de parasitos presentes em peixes da ordem Siluriformes, coletados durante os anos de 2014 a 2016 no rio Batalha, pertencente à bacia hidrográfica do Tietê-Batalha (BH-TB), localizada na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo. Os parasitos de organismos aquáticos, particularmente os de peixes, são subestimados quanto à sua importância no impacto das populações hospedeiras. Tem-se observado um aumento nas pesquisas com esta temática, com estudos mais aprofundados envolvendo a dinâmica populacional destes organismos ao longo do tempo-espaço em hospedeiros em seu ambiente natural, ampliando assim o conhecimento sobre as estratégias de adaptação nas relações parasito-hospedeiro-ambiente. Em regiões impactadas, como é o caso da maioria dos corpos d'água do Estado de São Paulo, e dependendo do tipo de alteração ambiental em seus arredores, toda a cadeia trófica dos organismos aquáticos será influenciada por tais mudanças, e os parasitos responderão mais rapidamente do que os seus hospedeiros a estas alterações. A diversidade de organismos aquáticos no rio Batalha ainda é pouco conhecida com estudos restritos na região, e os peixes da ordem Siluriformes se destacam tanto em riqueza de espécies quanto em abundância, cuja importância se dá nas práticas desportivas, na alimentação local e, principalmente, com finalidade ornamental. São organismos amplamente diversificados e complexos, distribuídos em vários tipos de ambiente, com preferência por ambientes com águas turvas, entre as rochas e a vegetação do fundo dos rios, com hábitos predominantemente noturnos, principalmente em regiões tropicais.

No primeiro capítulo deste trabalho, foi realizado um inventário da fauna parasitária de 12 espécies de Siluriformes do rio Batalha, pertencente as seguintes espécies: *Hypostomus regani*, *H. strigaticeps*, *H. hermanni*, *H. iheringii*, *H. ancistroides*, *H. albopunctatus*, *H. paulinus*, *Loricaria prolixa*, *L. piracicabae*, *Rhamdia quelen*, *Hoplosternum littorale* e *Pseudopimelodus mangurus*, totalizando 283 hospedeiros. Foram encontrados 50 taxa de parasitos, e considerações acerca das espécies encontradas foram realizadas, além do registro de novas espécies a serem descritas, novas ocorrências de hospedeiros e também de nova localização geográfica.

No segundo capítulo foi analisada a distribuição das infrapopulações parasitárias em quatro espécies de “cascudos” (*Hypostomus regani*; *H. strigaticeps*; *H. hermanni* e *H. ancistroides*) com uma avaliação da dinâmica das comunidades parasitárias e suas relações

ecológicas envolvendo estes hospedeiros. Com todos os peixes parasitados, observou-se uma prevalência maior de ectoparasitos (Monogenea e Hirudinea) nos *Hypostomus* spp. analisados, com exceção para as metacercárias de Diplostomidae gen. sp., endoparasitos encontrados nos olhos dos hospedeiros.

O terceiro e último capítulo abordará a análise morfológica e molecular destas metacercárias da família Diplostomidae parasitos do cristalino de quase todas as espécies de peixes analisadas (exceto *P. mangurus*). A identificação das espécies de diplostomídeos em todas as fases do ciclo de vida é difícil, mas a maior dificuldade se encontra na identificação das metacercárias devido à sua morfologia simples, o que fez com que técnicas moleculares fossem aplicadas em associação à morfologia descritiva. Com base na caracterização genética das sequências do gene Citocromo C Oxidase subunidade I (COI) e análise dos caracteres morfológicos destes organismos, foi sugerido um novo gênero distinto das demais linhagens genéticas de Diplostomidae conhecidas.

Os anexos deste trabalho trazem uma chave de identificação das espécies pertencentes ao gênero *Hypostomus* presentes no rio Batalha, realizada para facilitar a identificação destes hospedeiros, e um manuscrito publicado na Acta Scientiarum. Biological Sciences intitulado “Biodiversity and ecology of the parasitic infracommunities of *Loricaria prolixa* (Siluriformes: Loricariidae) from the Tietê-Batalha Basin, SP, Brazil”.

**Palavras-chave:** diversidade de parasitos, bacia hidrográfica do Tietê-Batalha, parasitos de peixes, *Hypostomus* spp., *Loricaria* spp., *Hoplosternum littorale*, *Rhamdia quelen*, *Pseudopimelodus mangurus*

## ABSTRACT

The present study analyzes the parasites diversity present in fish species of the order Siluriformes, collected during the years 2014 to 2016 in the Batalha River, Tietê-Batalha river basin (BH-TB), in the Central-West Region of the State of São Paulo. Parasites of aquatic organisms, particularly those parasitizing fish, are underestimated as to their importance in the impact of host populations. The studies on this theme has grown over time, with more in-depth studies involving the population dynamics of these organisms over time-space in hosts in their natural environment, thus increasing knowledge on adaptation strategies in parasite-host-environment relationship. In degraded regions, as is the case with most water bodies in the State of São Paulo, and depending on the type of environmental change in their surroundings, the entire trophic chain of aquatic organisms will be influenced by such changes, and the parasites will respond more than your hosts to these changes.

The diversity of aquatic organisms in the Batalha River is still little known with restricted studies in the region, and the Siluriformes species stand out both in species richness and in abundance, whose importance is given in sports, local feeding and ornamental purpose. They are widely diversified and complex organisms, distributed in several types of environment, with preference for cloudy water, between rocks and vegetation of the bottom of the rivers, with predominantly nocturnal habits, mainly in tropical regions.

In the first chapter of this study, an inventory of the parasitic fauna of 12 fish species of Siluriformes of the Batalha River was carried out, belonging to the following species: *Hypostomus regani*, *H. strigaticeps*, *H. hermanni*, *H. iheringii*, *H. ancistroides*, *H. albopunctatus*, *H. paulinus*, *Loricaria prolixa*, *L. piracicabae*, *Rhamdia quelen*, *Hoplosternum littorale* and *Pseudopimelodus mangurus*, totaling 283 hosts. Fifty parasite taxa were found, and considerations about the species found were made, besides the registration of new species to be described, new hosts occurrences and also new geographic location occurrence.

In the second chapter, the distribution of parasitic infrapopulations in four species of "cascudos or catfishes" (*Hypostomus regani*, *H. strigaticeps*, *H. hermanni* and *H. ancistroides*) was analyzed with an evaluation of the parasitic's communities dynamics and their ecological relations involving these hosts. All fish were parasitized. A higher prevalence

of ectoparasites (Monogenea and Hirudinea) was observed in *Hypostomus* spp. analyzed, except for the metacercariae of Diplostomidae gen. sp., endoparasites found in the hosts eyes.

The third and last chapter performed a morphological and molecular analysis of these Diplostomidae metacercariae, crystalline parasites of almost all species of fish analyzed (except *P. mangurus*). There is a great difficulty in identifying the Diplostomidae species in all phases of its life cycle, but especially in relation to the metacercariae phase, which made that molecular techniques applied in association with the descriptive morphology. Based on the genetic characterization of the Cytochrome C Oxidase subunit I (COI) gene sequences and analysis of the morphological characters of these organisms, it was suggested a new genus distinct from the other known genetic lines of Diplostomidae.

In the "Attachments" section, an species identification key of the genus *Hypostomus* presents in the Batalha River was realized to facilitate the hosts identification. Finally, we present the manuscript published in Acta Scientiarum. Biological Sciences entitled "Biodiversity and ecology of the parasitic infracommunities of *Loricaria prolixa* (Siluriformes: Loricariidae) from the Tietê-Batalha Basin, SP, Brazil".

**Keywords:** parasites diversity, Tietê-Batalha river basin, fish parasites, *Hypostomus* spp., *Loricaria* spp., *Hoplosternum littorale*, *Rhamdia quelen*, *Pseudopimelodus mangurus*

## **INTRODUÇÃO GERAL**

### **A diversidade parasitária nos ambientes de água doce neotropicais**

O parasitismo é um fenômeno ubíquo que provavelmente é tão antigo quanto os próprios organismos heterotróficos. É um dos principais tipos de relação entre organismos biologicamente diferentes. Estes organismos estão agrupados apenas por seu estilo de vida em comum, que envolve a ocorrência destes dentro ou sobre um hospedeiro, alimentando-se dos tecidos e líquidos do último (Levri, 1998). A definição clássica de parasitismo envolve o dano causado pelos parasitos infligidos nos hospedeiros, a dependência metabólica dos parasitos pelos hospedeiros e as interações ecológicas entre as populações dessas duas espécies de organismos vivos (Fortes, 2004). Sabe-se também que os parasitos podem diminuir a aptidão dos hospedeiros, explorando recursos nutricionais, habitats e dispersão, influenciando até mesmo em seu comportamento (Poulin e Levri, 2012).

Apesar do grande número de organismos, considerando que todos os seres vivos em si são potenciais hospedeiros, o sistema parasito-hospedeiro só poderá existir quando as condições forem apropriadas. Ambos devem habitar o mesmo ecossistema, deve ocorrer o encontro entre eles e o hospedeiro deve oferecer condições adequadas para a vida e a sobrevivência do parasito (Thomas et al., 2009). Os parasitos podem infectar hospedeiros únicos ou numerosos durante os diferentes estágios de desenvolvimento de seus ciclos biológicos (Dobson et al., 2005). No entanto, em cada etapa terá que superar as barreiras metabólicas e imunológicas do hospedeiro (Combes, 1995). O parasitismo pode ser empregado como monitor altamente sensível na detecção de mudanças que ocorrem em habitats degradados, podendo ser indicador de contaminações ambientais e da saúde ambiental (Vidal-Martínez et al., 2010). Estudos de identificação de organismos que obrigatoriamente utilizam outros como habitat podem fornecer excelentes indicadores de biodiversidade, principalmente considerando parasitos que possuem diferentes hospedeiros em seu ciclo de vida (Hechinger et al., 2007; Sures et al., 2017).

A composição da comunidade parasitária presente nos peixes depende de fatores relacionados ao ambiente (qualidade da água, alterações do pH, concentração de amônia, disponibilidade de oxigênio dissolvido, variações na temperatura, nível da água e efeitos da sazonalidade); ao hospedeiro (hábitat, comportamento alimentar, fisiologia, idade e sexo); ao parasito (disponibilidade de larvas infectantes, de hospedeiros intermediários e/ou definitivo,



da resposta imune do hospedeiro ao estabelecimento da larva e da mortalidade natural dos parasitos) e à história evolutiva da relação entre o peixe e seu parasito (Dogiel, 1970; Takemoto et al., 2004).

O parasitismo possui um papel central na biologia dos peixes. Os parasitos podem influenciar a reprodução, o comportamento e padrões de migração dos hospedeiros (Marcogliese, 2004). Além disso, são fundamentais para a regulação das populações e afetam toda a estrutura da comunidade ictiológica (Gordon e Rau, 1982; Garnick e Margolis, 1990). Ademais, os parasitos conseguem reagir frente às alterações ambientais mais rapidamente do que os seus hospedeiros, de modo que flutuações da população do parasito poderá indicar alterações antrópicas no local (Lafferty, 1997; Vidal-Martínez et al., 2010), sendo uma importante ferramenta para avaliação da qualidade ambiental (Nachev e Sures, 2015).

Nesta perspectiva, o conhecimento prévio da diversidade de parasitos em diferentes ambientes com várias espécies de hospedeiros torna-se um dado relevante para a conservação. Quando se considera que os fatores que atuam no meio ambiente onde a relação parasito-hospedeiro está ocorrendo não são estáticos (características relacionadas à água, principalmente), ou seja, podem ser variáveis de acordo com a região onde tal relação está acontecendo, é que temos noção da proporção da influência do parasitismo sobre seus hospedeiros.

As águas doces do Estado de São Paulo concentram-se em quatro bacias hidrográficas principais: alto Paraná, Paraíba do Sul, Ribeira de Iguape e as Drenagens Costeiras ou Bacia Litorânea (Oyakawa e Menezes, 2010). O alto Paraná, a maior das quatro bacias hidrográficas, é grande mantenedora da biodiversidade ictiofaunística da região e apresenta os cursos de água de maior porte do Estado (Langeani et al., 2007), estando quase que inteiramente incluída no bioma do Cerrado, com exceção da sub-bacia do alto Tietê, que desde sua nascente drena áreas de Mata Atlântica (Oyakawa e Menezes, 2010).

A bacia do alto rio Paraná, devido a sua importância, tem sido ao longo das décadas alvo de intenso estudo em relação à estrutura e composição da sua ictiofauna (Oyakawa e Menezes, 2010). Mesmo sendo bastante conhecida, ainda existem regiões da bacia que foram pouco estudadas, tanto em relação aos hospedeiros, quanto em relação à fauna parasitária associada. É provável que a diversidade da fauna parasitária seja bastante elevada nestes ambientes, visto que os peixes são considerados como o grupo de vertebrados mais parasitados devido à facilidade de infestação/infecção por esses organismos no ambiente aquático (Eiras et al., 2008).

## **A área de estudo: o rio Batalha**

Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2017), as bacias hidrográficas que contêm territórios do Estado de São Paulo pertencem à bacia do rio Paraná ou às bacias do Atlântico Sul-Leste e Atlântico Sudeste. Para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos estaduais, o Estado foi dividido em 22 unidades de gerenciamento hidrográfico, que constaram dos subseqüentes Planos Estaduais de Recursos Hídricos e que constitui a atual divisão hidrográfica do Estado (São Paulo – Conselho Estadual de Recursos Hídricos, 2006).

A bacia hidrográfica do Tietê-Batalha (BH-TB), localizada na Região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, ocupa uma área total de 13.149 Km<sup>2</sup> e abrange 36 municípios, tendo como cursos d'água principais os rios Tietê, Dourado, São Lourenço, Ribeirão dos Porcos e Batalha (CETEC, 2002). A BH-TB limita-se ao Norte com a bacia do rio São José dos Dourados e a bacia do Turvo/Grande, a Leste com a bacia do rio Mogi-Guaçu, a Sudeste com a bacia do Tietê-Jacaré, ao Sul com a bacia do médio rio Paranapanema, a Sudoeste com a bacia do rio Aguapeí e a oeste com a bacia do baixo Tietê (Silva et al., 2009). Seu afluente principal, o rio Batalha, possui aproximadamente 167 Km de extensão e abrange total ou parcialmente os municípios de Agudos, Bauru, Piratininga, Avaí, Duartina, Gália, Presidente Alves, Reginópolis, Balbinos e Uru. Sua nascente está localizada na Serra da Jacutinga (Agudos-SP) e sua foz no rio Tietê, no município de Uru-SP (CETEC, 2002).

O clima da região é classificado como temperado macrotérmico, moderadamente chuvoso, de inverno seco não rigoroso, com temperatura média máxima ocorrendo após o solstício de verão. Há a influência das massas de ar Equatorial e Continental Tropical, que alteram o calor, a umidade e as precipitações (Almeida Filho, 2000). O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Escuro Fase Arenosa, que geralmente apresenta grande profundidade e drenagem acentuada (Cavassan, 1990). Tal tipo de solo é proveniente do Arenito Bauru, possui pH neutro, alto teor de carbono e não se observam fatores limitantes de fertilidade (Cavaguti, 1994).

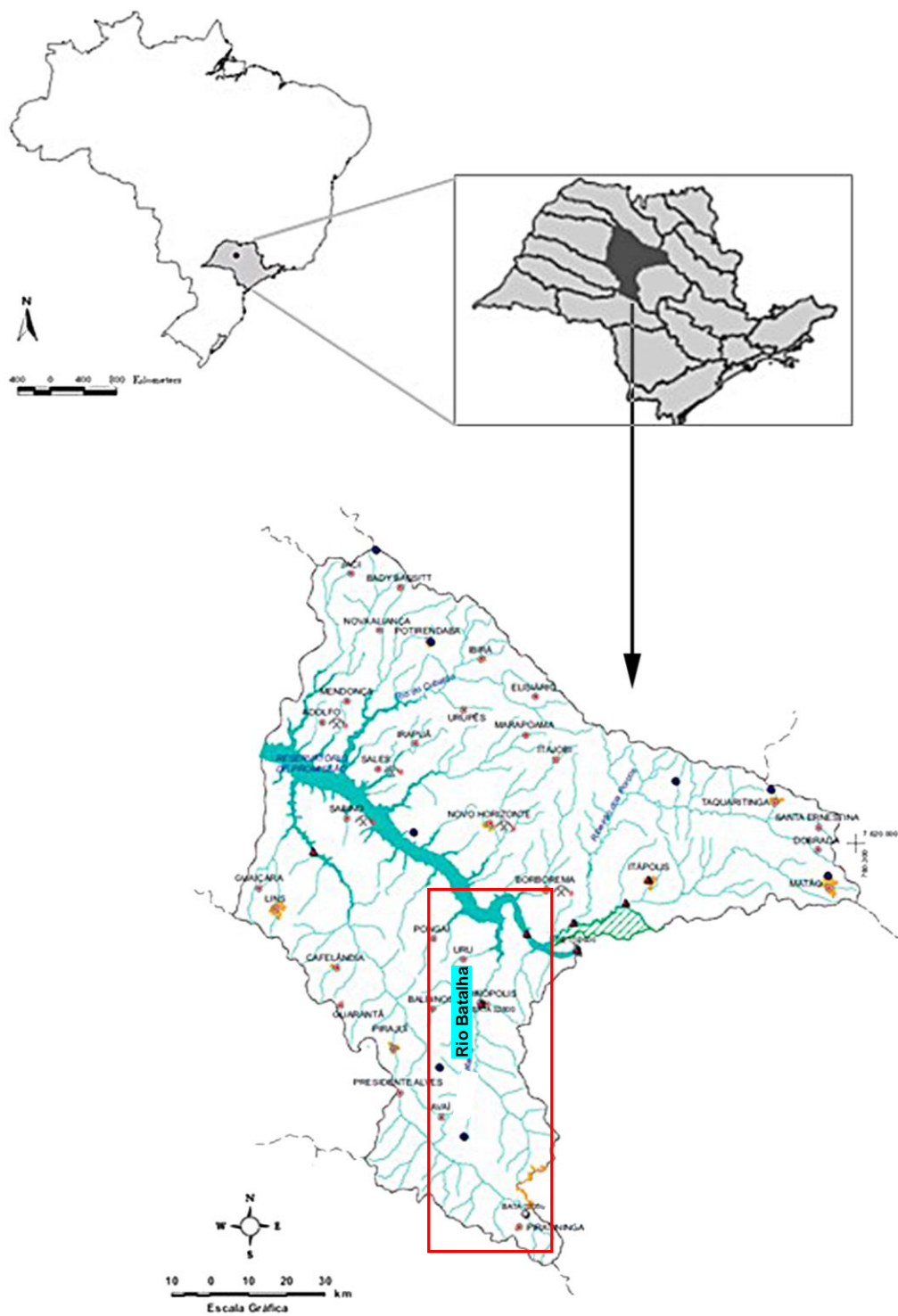
Mesmo estando inserido em uma APA (Área de Proteção Ambiental) e sendo responsável pelo abastecimento de aproximadamente 40% da população do município de Bauru, o rio Batalha nas últimas décadas tem sofrido com as interferências antrópicas, como por exemplo pelo uso intensivo do solo adjacente ao rio pela agricultura, pecuária e pelo despejo direto de resíduos provenientes de atividades industriais. Estas atividades contribuem direta ou indiretamente com a redução das áreas de vegetação nativa, aumentando os

processos de erosão e assoreamento e também com a poluição de suas águas, levando à perda da biodiversidade local e no déficit de abastecimento (Silva et al., 2009; Leite et al., 2017).

O presente estudo foi realizado em dois trechos do rio Batalha, com uma distância em torno de 135 km entre eles, com características limnológicas distintas. O trecho caracterizadamente lântico, localizado entre os municípios de Piratininga e Bauru, Estado de São Paulo (22°24'46"S; 49°05'05"O) é uma lagoa utilizada para captação de água do Departamento de Água e Esgoto (DAE) de Bauru. Possui uma área de aproximadamente 170.000 m<sup>2</sup> e um volume captado de água de 1.256.040 m<sup>3</sup>/mês (DAE, 2014). Trata-se de um ecossistema altamente antropizado, com atividades como agricultura, pecuária e atividades industriais localizadas em áreas adjacentes à lagoa. Tais atividades vêm desencadeando impactos ambientais irreversíveis na sua estrutura, levando ao seu assoreamento e à redução dos poucos remanescentes de vegetação nativa, além de contribuir com o aumento significativo dos níveis de poluentes (metais pesados, compostos organoclorados, radicais livres etc.) e colocando em risco a qualidade da água (CETEC, 2002). Apesar disso, a CETESB considera a água captada da lagoa como de Classe 2, ou seja, de boa qualidade para o abastecimento doméstico, consumo humano, proteção da biodiversidade aquática e recreação (CETESB, 2017) (Figura 1 e 2A).

O outro trecho, predominantemente lótico, se localiza no município de Reginópolis, Estado de São Paulo (21°53'17"S; 49°13'31"O). A área de entorno do rio neste trecho, mesmo que coberta por mata ciliar nativa na maior parte de sua extensão, é também utilizada predominantemente para fins agropecuários, com destaque para a criação de bovinos, plantação de cana-de-açúcar, milho e eucalipto, fazendo com que as quantidades de matéria orgânica e poluentes (provenientes dos agrotóxicos) lixiviados sejam bastante altas (CETEC, 2002). Além disso, o município não possui tratamento de esgoto, fazendo com que o mesmo seja lançado *in natura* em um afluente do rio (Santos e Heubel, 2008) (Figura 1 e 2B).

A diversidade de organismos aquáticos no rio Batalha ainda é pouco conhecida com estudos restritos na região. De acordo com Santos e Heubel (2008) e Leite et al. (2018), pelo menos 42 espécies de peixes são descritas para este rio. E dentre os grupos de peixes que possui grande destaque, tanto em diversidade de espécies quanto em abundância, estão os peixes da ordem Siluriformes, cuja importância se dá nas práticas desportivas, na alimentação de moradores locais e, principalmente, com finalidade ornamental.



**Figura 1.** Mapa da Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha, Estado de São Paulo, Brasil, com o rio Batalha em destaque (retângulo vermelho) (Modificado de Plano Estadual de Recursos Hídricos 2004 / 2007, Governo de São Paulo).



**Figura 2.** Imagens dos pontos no rio Batalha, bacia do Tietê-Batalha, Estado de São Paulo, Brasil, onde os peixes foram coletados. A) Lagoa de captação de água do Departamento de Água e Esgoto (DAE) em Piratininga ( $22^{\circ}24'46''\text{S}$ ;  $49^{\circ}05'05''\text{O}$ ), caracterizadamente lântico; B) Calha principal do rio, município de Reginópolis ( $21^{\circ}53'17''\text{S}$ ;  $49^{\circ}13'31''\text{O}$ ), um ambiente lótico.

## Os hospedeiros estudados: a ordem Siluriformes Cuvier, 1816

Os peixes pertencentes à ordem Siluriformes são considerados organismos amplamente diversificados e altamente complexos, despertando grande interesse em estudos com as mais diferentes abordagens envolvendo estes teleósteos (Ferraris Jr., 2007). Estão amplamente distribuídos, dos trópicos e até mesmo em águas polares, com a inclusão de fósseis do Eoceno ou Oligoceno encontrados no continente Antártico (*Hypsidoris* Lundberg & Case, 1970 (Grande e Eastman, 1986). A maioria das espécies tem preferência por temperaturas mais altas, concentrando-se principalmente nas regiões tropicais da América do Sul, África, Sul e Sudeste da Ásia (Burgess, 1989; de Pinna, 1998; Arratia et al., 2003), e poucas são as que alcançam os extremos da América do Sul ou da América do Norte (Nelson, 2016), como é o caso de *Diplomystes* Bleeker, 1858, considerado um dos mais primitivos, o único que possui maxilar dentado e ocorre no extremo Sul da América do Sul (de Pinna, 1998).

Mais de seis mil espécies são conhecidas em todo mundo e pelo menos 1700 são descritas para a região Neotropical, distribuídas em 39 famílias (Reis et al., 2003, Ferraris Jr., 2007; Eschmeyer e Fong, 2017). Estes números têm sido significativamente incrementados devido à contínua descoberta de novos *taxa* (Rodiles-Hernández et al., 2005). No Brasil, são conhecidos popularmente como bagres, cascudos, bodós, armados, tamoatás, mandis, jundiás, jaús, pintados, entre outros. Os ambientes de água doce são preferenciais para a maioria dos Siluriformes (Sullivan et al., 2006). Porém, duas famílias se adaptaram primariamente ao ambiente marinho: Plotosidae, presente no Oceano Pacífico, e Ariidae, com representantes localizados ao longo das plataformas continentais tropicais e subtropicais (Betancur-R et al., 2007). Além disso, as famílias Pimelodidae, Pangasiidae, Aspredinidae e Pseudopimelodidae incluem algumas espécies estuarinas, que podem ainda apresentar certa tolerância aos ambientes marinhos (de Pinna, 1998).

As principais características dos Siluriformes incluem o corpo totalmente sem escamas, revestidos por uma pele espessa ou por placas ósseas (recobrando total ou parcialmente); presença de barbilhões ao redor da boca, rudimentares ou desenvolvidos, providos com numerosas papilas táteis e gustativas, com provável função de localização de alimentos e orientação da natação, já que muitas vezes a visão não é muito desenvolvida (Nakatani et al., 2003), nadadeiras raiadas e presença de fortes espinhos à frente do primeiro raio das nadadeiras dorsal e peitorais (em muitas espécies) (Burgess, 1989).

A grande variedade de formas e adaptações dos Siluriformes possibilita a ocupação de um amplo espectro de nichos e ambientes. Porém, a grande preferência é por ambientes com águas turvas, entre as rochas e a vegetação do fundo dos rios, com hábitos predominantemente noturnos (Ferraris Jr., 2007). Apresentam dificuldade em superar cachoeiras ou corredeiras, e raras são as espécies verdadeiramente migradoras, como os grandes bagres migradores da Bacia Amazônica (Barthem et al., 2017). Geralmente são onívoros, herbívoros ou carnívoros (Sterba, 1973), com peculiaridades em alguns grupos, como os hábitos hematófagos, lepidófagos ou planctófagos, ambos da família Trichomycteridae (Nelson, 2016).

No Estado de São Paulo, cerca de 50% das espécies de peixes de água doce pertencem à ordem Siluriformes (Castro e Menezes, 2001). Das principais famílias, Loricariidae, Heptapteridae, Callichthyidae e Pseudopimelodidae estão amplamente distribuídas por toda a região, e particularmente no Brasil, estudos envolvendo aspectos da fauna parasitária de muitos destes indivíduos têm sido realizados pontualmente.

### **Família Loricariidae Rafinesque, 1815**

Dentre os Siluriformes, a família Loricariidae apresenta a maior riqueza, com cerca de 960 espécies descritas (Eschmeyer e Fong, 2017). Conhecidos popularmente como cascudos, bodós ou acari-bodós, estão amplamente distribuídos por toda a América do Sul e Central, ocorrendo em grande variedade de ecossistemas de água doce (Ferraris Jr., 2003; 2007).

São peixes detritívoros que se alimentam de organismos associados ao fundo de lagos, rios, córregos e cachoeiras, bem como de outros ambientes (Santos et al., 2006; Mazzoni et al., 2010). Devido a sua resistência e popularidade, muitas espécies de Loricariidae de interesse para aquarofilia foram introduzidas em diversos países ao redor do mundo, como EUA, Filipinas, Taiwan e Turquia (Golani e Snovsky, 2013). No Norte e Nordeste do Brasil, são também apreciados como alimento para consumo da população local (Santos et al., 2006).

Apresentam o corpo achatado dorsoventralmente, coberto por placas ósseas dérmicas e boca ventral em forma de ventosa. São considerados animais bentônicos, hábeis para aderir ao substrato em rios de forte correnteza, raspando o alimento. Apresentam, ainda, um par de barbilhões maxilares, lábios ventrais papilhosos e intestino delgado alongado (Covain e Fish-Müller, 2007). Por ocupar habitats variados, os loricarídeos possuem alta capacidade de

adaptação, já que conseguem se manter fora d'água por longo tempo devido à alta vascularização das paredes do estômago (Reis et al., 2003). O tamanho corporal é bastante variável, desde pequenos cascudos até indivíduos de porte médio a grande (Ferraris Jr., 2007).

Os loricarídeos pertencentes a *Hypostomus* Lacépède, 1803 representam cerca de 130 espécies (Ferraris Jr., 2007; Zawadzki et al., 2010). A determinação e o diagnóstico das espécies de *Hypostomus* é difícil, em particular devido à diversidade e distribuição generalizada, à variabilidade morfológica intraespecífica elevada e, também, por conta de algumas descrições antigas que são muito curtas ou incompletas (Cardoso et al., 2012) (Figuras 3 e 4C). Para auxílio neste trabalho, foi elaborada uma chave de identificação para as espécies de *Hypostomus* da bacia do Tietê Batalha (ver “anexos” ao final do trabalho)

*Loricaria* Linnaeus, 1758, um dos gêneros mais característicos de Loricariidae, é composto por 17 espécies (Thomas et al., 2013). São espécies de pequeno a médio porte, caracterizadas pela ausência de nadadeira adiposa, presença de um focinho achatado dorsoventralmente com filamentos finos nos lábios e um longo pedúnculo caudal (Thomas e Rapp Py-Daniel, 2008). Seus membros são endêmicos da América do Sul, e ocorrem em uma variedade de habitats que vão desde grandes rios de planície de inundação nos fundos arenosos e rochosos a pequenos córregos insulares (Ferraris Jr., 2003; Covain e Fish-Miller, 2007; Rodriguez et al., 2012) (Figuras 4 A e B).

Apesar da diversidade e ampla distribuição destes peixes, a parasitofauna presente na maioria dos loricariídeos ainda permanece pouco estudada, com a exceção de alguns estudos que citam estes hospedeiros (Suriano, 1985; Thatcher 2006; Kritsky et al., 2007; Takemoto et al. 2009; Azevedo et al., 2010; Ferrari-Hoeinghaus et al., 2010; Kohn et al. 2011; Eiras et al., 2012; Zica et al., 2012; Gonçalves et al. 2014; Lemos et al., 2015; Franceschini et al., 2017 Acosta et al., 2017; 2018).

### **Família Callichthyidae Bonaparte, 1835**

As espécies da família Callichthyidae estão distribuídas por diversos países na América do Sul. No Brasil, esses peixes têm ampla distribuição nas áreas de drenagem de praticamente todas as bacias hidrográficas (Reis et al., 2003). Possui cerca de 220 espécies agrupadas em oito gêneros (Ferraris Jr., 2007; Eschmeyer e Fong, 2017). Geralmente esses Siluriformes habitam diferentes ambientes, tais como fundo lamacento de lagos e rios até



riachos de águas rápidas, incluindo aqueles com níveis críticos de oxigênio dissolvido (Pinheiro et al., 2013).

São peixes caracterizados por apresentar espécies com duas séries de placas longitudinais na lateral do corpo, dando-lhes conformação de uma armadura rígida, linha lateral reduzida, dentes pré-maxilares ausentes nos adultos, além de boca pequena e barbilhões (Reis et al., 2003). Uma característica importante dos indivíduos dessa família é a presença de um órgão acessório à respiração aérea, localizado no intestino, dando-lhes condições de sobrevivência em situação de anóxia (Brauner et al., 1995). A respiração aérea é facultativa, e a escolha do órgão respiratório vai depender da concentração de oxigênio na água (Afonso, 2001), sendo esta uma importante estratégia adaptativa. O porte das espécies varia de pequeno a médio (Soares et al., 2008).

*Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) é uma das espécies mais conhecidas da família Callichthyidae. Comumente chamada de tamboatá, tamoatá ou caborja, pode ser encontrada em toda a América do Sul, abrangendo várias drenagens cisandinas desde a Bacia Amazônica até a Bacia do rio da Prata (Santos et al., 2006). Possui porte médio sendo considerada bentônica, noturna, habitando lagoas e rios de diversos tamanhos (Granado-Lorencio et al., 2005). É uma espécie onívora cuja dieta varia de acordo com seu desenvolvimento ontogenético. Larvas e juvenis alimentam-se de microcrustáceos e pequenos invertebrados, enquanto que os indivíduos adultos utilizam detritos, larvas de insetos, macroinvertebrados, algas, escamas de peixes, sementes e pequenos fragmentos de insetos associados a sedimentos em sua alimentação (Hahn et al., 1998; Soares et al., 2008) (Figura 5A).

No Brasil, estudos sobre a fauna parasitária em populações naturais de *H. littorale* têm sido realizados por diversos autores (Torres et al., 1994; São Clemente et al., 1998; Dias et al., 2003, 2006; Abdallah et al., 2006; 2007; 2012; Lacerda et al., 2009; Takemoto et al., 2009; Azevedo et al., 2010, 2011; Ramos et al., 2013; Fernandes et al., 2013; Pinheiro et al., 2013; Yamada et al., 2015; Dias et al., 2017). Porém não há relatos sobre a parasitofauna desta espécie coletada na região da bacia do Tietê-Batalha ou seus tributários.

### **Família Heptapteridae Gill, 1861**

Esta família inclui bagres de pequeno à grande porte, apresentando corpo longo e afilado, achatado dorso-ventralmente, olhos dorsais, três pares de barbilhões sensoriais bem desenvolvidos, compressão do pedúnculo caudal e nadadeiras peitorais bastante largas (de Pinna, 1998; Reis et al., 2003; Casatti e Castro, 2006). Sua distribuição ocorre desde o México até a América do Sul (Nelson, 2016). Com mais de 200 espécies descritas, a família Heptapteridae, proposta na década de 90, ainda apresenta problemas taxonômicos, tendo em vista que seus exemplares possuem grandes semelhanças com os da família Pimelodidae, das quais podem ser diferenciados por apresentarem o canal látero-sensorial cefálico não ramificado (Bockmann e Guazzelli, 2003).

Os peixes heptapterídeos exploram recursos alimentares em pequenos espaços entre as rochas do substrato, utilizando a boca ventral e os barbilhões sensoriais (Casatti e Castro, 1998). Em algumas regiões do país os exemplares de menor porte são utilizados por aquarofilistas, enquanto os de maior porte são muito apreciados na pesca comercial (Graça e Pavanelli, 2007).

Dentre as espécies mais comuns, *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) é encontrada em toda a região Neotropical (Gomes et al., 2000). Conhecido como jundiá, possui coloração que varia de marrom-avermelhado claro a cinza-esverdeado escuro no dorso, e mais esbranquiçado no ventre (Silfvergrip, 1996). Uma característica que a diferencia das demais espécies do gênero é a presença de um espinho na nadadeira peitoral serrilhado em ambos os lados. A boca é grande, sem dentes, com três pares de barbilhões sensitivos, o que facilita seu hábito onívoro tendendo a carnívoro. Quando adultos, se alimentam, preferencialmente, de peixes, crustáceos, insetos, vegetais e detritos orgânicos. É uma espécie bentônica, encontrada em lagos e poços fundos dos rios, preferindo os ambientes de águas mais calmas com fundo de areia e lama, junto às margens e vegetação (Gomes et al., 2000). Escondem-se entre pedras e troncos apodrecidos, de onde saem à noite, à procura de alimento (Guedes, 1980) (Figura 5B).

Devido ao crescente interesse em utilizar este peixe em atividades como a piscicultura, diversos estudos parasitológicos têm sido realizados em várias regiões (Lunaschi, 1986; Ostrowsky De Nuñez e Pertierra 1991; Amato e Amato, 1993; Moreira, 2000; Engers et al., 2000; Pertierra, 2002; Volontério et al., 2004; Matos et al., 2005; Vianna et al., 2005; Ferrari-Hoeinghaus et al., 2006; Carvalho et al., 2009; Venancio et al., 2010, Moreira et al., 2014).

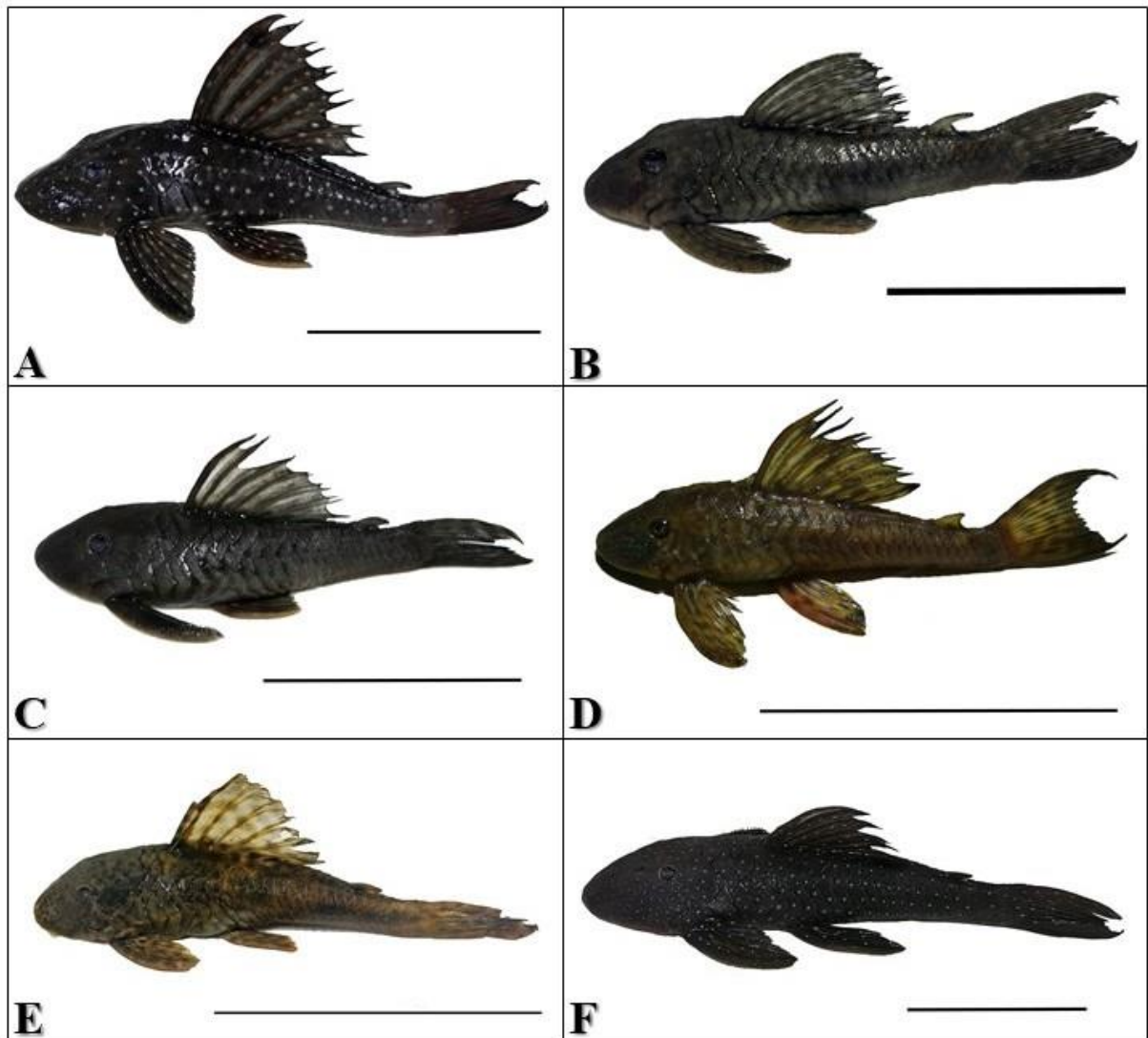
## **Família Pseudopimelodidae Fernández-Yépez & Antón, 1966**

A família Pseudopimelodidae é amplamente distribuída na América do Sul. Embora compreenda apenas seis gêneros e cerca de 30 espécies (Ferraris Jr., 2007), pode ser considerada a família menos conhecida entre os bagres de água doce neotropicais (Shibatta, 2003). Até recentemente, as espécies atribuídas à Pseudopimelodidae eram consideradas pertencentes à família Pimelodidae (Birindelli e Shibatta, 2011). Os peixes pertencentes a esta família possuem porte médio, variando de 5 a 70 cm (Shibatta, 2003; Zaniboni Filho et al., 2004). Habitam o fundo de pequenos corpos d'água calmos ou entre a vegetação, com estratégias específicas para a captura de presas. Não apresentam cuidado parental e dimorfismo sexual, e seus hábitos alimentares incluem animais carnívoros ou onívoros em sua maioria (Bockmann e Guazzelli, 2003)

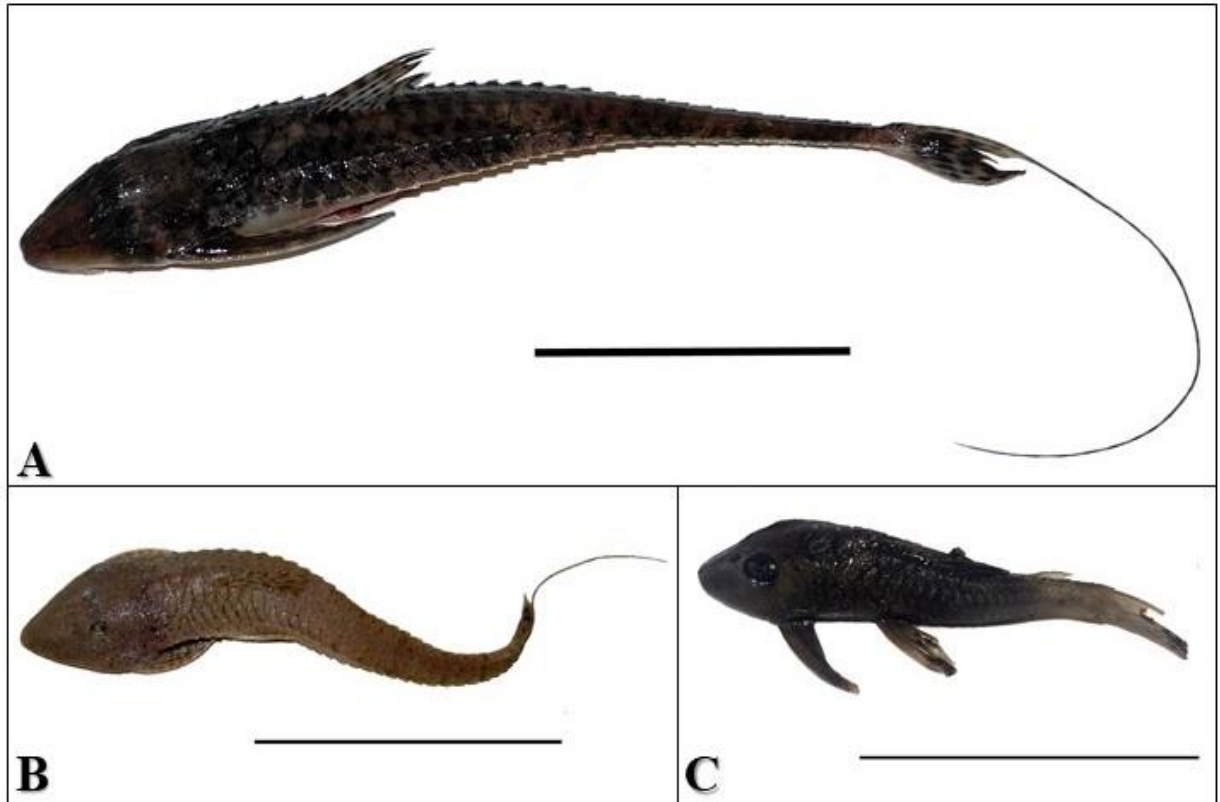
De acordo com Shibatta (2003), o gênero *Pseudopimelodus* Bleeker, 1858 compreende cinco espécies válidas, sendo que *Pseudopimelodus mangurus* (Valenciennes, 1835) está distribuído nas bacias hidrográficas da região centro-sul da América do Sul (rios Paraná, Uruguai, Paraguai e da Prata) (Ringuelet, 1975; Buckup e Menezes, 2007; Ferraris Jr., 2007).

Morfologicamente, *P. mangurus* é caracterizado por ter uma boca grande com placa de dentes pré-maxilar projetada para trás em sua ponta distal com dentes viliformes e vomerianos ausentes no céu da boca (Nelson, 2016). É um bagre robusto, que pode alcançar até 70 cm e 20 kg, com uma coloração parda-amarelada com manchas escuras e olhos pequenos cobertos por pele (Zaniboni Filho et al., 2004; Vera-Alcaraz et al., 2017). Apresenta hábito alimentar carnívoro, com comportamento migratório e desova total (Shibatta, 2003). Esta espécie foi recentemente incluída na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (Bressan et al. 2009, São Paulo 2014).

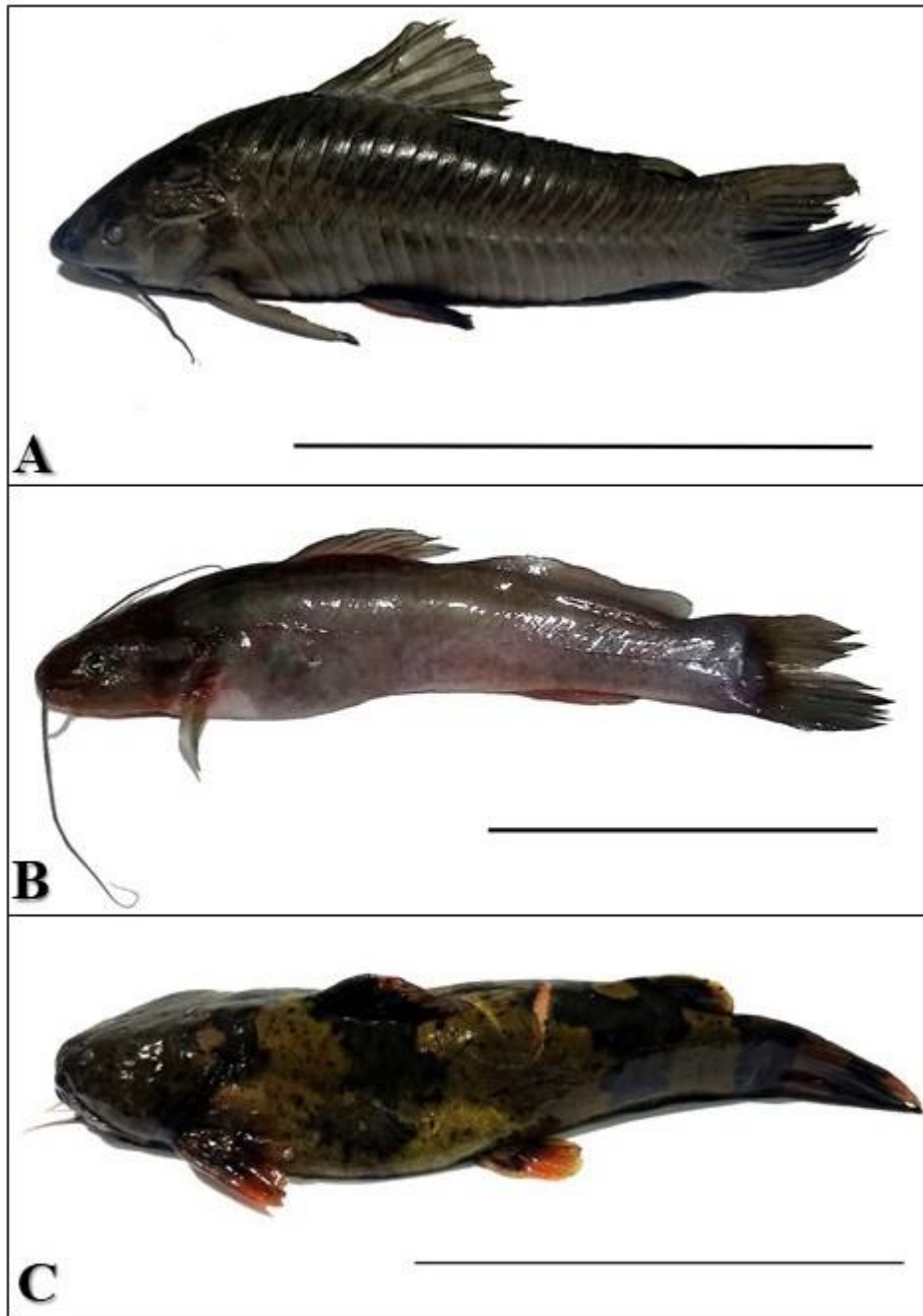
Apesar da importância que apresentam na alimentação das populações ribeirinhas, devido à qualidade de sua carne e à ausência de espinhos intramusculares, presentes em muitos Siluriformes, apenas estudos realizados no Brasil e Argentina trazem alguns registros de parasitos neste hospedeiro (Travassos et al., 1928; Rego et al., 1999; Fernandes e Kohn, 2001; Kohn et al., 2007; Kohn et al., 2011; Luque et al., 2011; Maidana, 2013; Alves et al., 2017).



**Figura 3.** Peixes Siluriformes coletados no rio Batalha, bacia do Tietê-Batalha, Estado de São Paulo, Brasil, durante os anos de 2014 a 2016. Família Loricariidae. A) *Hypostomus regani* (Ihering, 1905); B) *H. strigaticeps* (Regan, 1908); C) *H. hermanni* (Ihering, 1905); D) *H. iheringii* (Regan, 1908); E) *H. ancistroides* (Ihering, 1911); F) *H. albopunctatus* (Regan, 1908) (Barra de escala = 10cm).



**Figura 4.** Peixes Siluriformes coletados no rio Batalha, bacia do Tietê-Batalha, Estado de São Paulo, Brasil, durante os anos de 2014 a 2016. Família Loricariidae. A) *Loricaria prolixa* (Isbrücker & Nijssen, 1978); B) *L. piracicabae* Ihering, 1907; C) *Hypostomus paulinus* (Ihering, 1905) (Barra de escala em A = 10cm; Barra de escala em B e C = 5cm).



**Figura 5.** Peixes Siluriformes coletados no rio Batalha, bacia do Tietê-Batalha, Estado de São Paulo, Brasil, durante os anos de 2014 a 2016. A) Família Callichthyidae: *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828); B) Família Heptapteridae: *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824); C) Família Pseudopimelodidae: *Pseudopimelodus mangurus* (Valenciennes, 1835) (Barra de escala = 10cm).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDALLAH, V.D. et al. Two new species of *Henneguya* Thélohan, 1892 (Myxozoa, Myxobolidae), parasitic on the gills of *Hoplosternum littorale* (Callichthyidae) and *Cyphocharax gilbert* (Curimatidae) from the Guandu River, State of Rio de Janeiro, Brazil. *Parasitologia Latinoamericana*, v. 62, p. 35 – 41, 2007.
- ABDALLAH, V. D. et al. New hosts and distribution records for nematode parasites of freshwater fishes from São Paulo State, Brazil. *Neotropical Helminthology*, v.6, p. 43-57, 2012.
- ABDALLAH, V.D.; AZEVEDO, R.K.; LUQUE, J.L. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do tamboatá *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) do rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 28, n. 4, p. 413-419, 2006.
- ACOSTA, A.A. et al. Six new species of *Heteropriapulus* (Monogenea: Dactylogyridae) from South American fishes with an amended diagnosis to the genus. *Zootaxa*, v. 4290, n. 3, p. 459-482, 2017.
- ACOSTA, A. A. et al. A new genus and two new species of dactylogyrid monogeneans from gills of Neotropical catfishes (Siluriformes: Doradidae and Loricariidae). *Parasitology International*, v. 67, n. 1, p. 4–12, 2018.
- AFONSO, E. G. Respiratory characteristics of *Hoplosternum littorale* (Siluriformes, Callichthyidae). *Acta Amazonica*, v. 31, p. 249-262, 2001.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. *12 Regiões hidrográficas brasileiras*. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/porta/ANA/as-12-regioes-hidrograficas-brasileiras/parana>>. Acesso em: 05/07/2017.
- ALMEIDA FILHO, G.S. *Diagnóstico de processos erosivos lineares associados a eventos pluviosos no município de Bauru, SP*. 2000. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- ALVES, P.V.; DE CHAMBRIER, A.; SCHOLZ, T.; LUQUE, J.L. Annotated checklist of fish cestodes from South America. *ZooKeys*, v. 650, p. 1–205, 2017.
- AMATO, S.B.; AMATO, F.R. A new species of *Phyllodistomum* Braun, 1899 (Digenea: Gorgoderidae) from *Rhamdia quelen* (Quoy & Gaimard, 1824) (Siluriformes: Pimelodidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 88, p. 557-559, 1993.
- ARRATIA, G. et al. *Catfishes*. Vol 2. Enfield: Science Publishers, 2003.

- AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Biodiversity of fish parasites from Guandu River, Southeastern Brazil: an ecological approach. *Neotropical Helminthology*, v. 5, p. 185-199, 2011.
- AZEVEDO, R.K.; ABDALLAH, V.D.; LUQUE, J.L. Acanthocephala, Annelida, Arthropoda, Myxozoa, Nematoda and Platyhelminthes parasites of fishes from the Guandu river, Rio de Janeiro, Brazil. *Check list*, v.6, p. 659-667, 2010.
- BARTHEM, R. B. et al. Goliath catfish spawning in the far western Amazon confirmed by the distribution of mature adults, drifting larvae and migrating juveniles. *Scientific Reports*, v. 7, p.1-13, 2017.
- BETANCUR-R., R. et al. Systematics and biogeography of New World sea catfishes (Siluriformes: Ariidae) as inferred from mitochondrial, nuclear, and morphological evidence. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 45, p. 339–357, 2007.
- BIRINDELLI, J.L.O.; SHIBATTA, O.A. Morphology of the gas bladder in bumblebee catfishes (Siluriformes, Pseudopimelodidae). *Journal of Morphology*, v. 272, n. 7, p. 890–896, 2011.
- BOCKMANN, F.A.; G.M. GUAZZELLI. Family Heptapteridae (Heptapterids), p. 406-431. In: REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS JR, C.J. *Checklist of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- BRAUNER, C. J. et al. Air breathing in the armored catfish (*Hoplosternum littorale*) as an adaptation to hypoxic, acidic, and hydrogen sulfide rich waters. *Canadian Journal of Zoology*, v. 73, n. 4, p. 739 – 744, 1995.
- BRESSAN, P.M.; KIERULFF, M.C.M.; SUGIEDA, A.M. *Fauna ameaçada de extinção no Estado de São Paulo*. São Paulo: Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente, 2009.
- BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A. *Catálogo das Espécies de Peixes de Água Doce do Brasil. Série Livros 23*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.
- BURGESS, W.E. An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes. New Jersey: T.F.H. Publications, Inc, 1989.
- CARDOSO, Y.P. et al. Origin of species diversity in the catfish genus *Hypostomus* (Siluriformes: Loricariidae) inhabiting the Paraná river basin, with the description of a new species. *Zootaxa*, v. 3453, p. 69-83, 2012.



- CARVALHO, A.R.; TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. A new species of *Aphanoblastella* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Heptapteridae) from Southeastern Brazil. *Acta Scientiarum Biological Sciences*, v. 31, p. 323-325, 2009.
- CASATTI, L.; CASTRO, R. M. C. A fish community of the São Francisco River headwaters riffles, southeastern Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, v. 9, n. 3, p. 229-242, 1998.
- CASATTI, L.; CASTRO, R. M. C. Testing the ecomorphological hypothesis in a headwater riffles fish assemblage of the rio São Francisco, southeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 4, n. 2, p. 203-214, 2006.
- CASTRO, R. M. C.; MENEZES, N. A. Estudo diagnóstico da diversidade de peixes do Estado de São Paulo. In: CASTRO, R. M. C. *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX*. São Paulo: WinnerGraph, 2001.
- CAVAGUTI, N. *Hidrogeologia da região de Bauru, água subterrânea, seu estudo e aproveitamento face ao problema de abastecimento da cidade*. 1970. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Sagrado Coração, Bauru, São Paulo.
- CAVASSAN, O. *Florística e fitossociologia da vegetação lenhosa em um hectare de cerrado no Parque Ecológico Municipal de Bauru (SP)*. 1990. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO - CETEC. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da UGRHI 16. Relatório zero*. Comitê da Bacia Hidrográfica do Tietê/Batalha, 2002.
- COMBES, C. *Parasitism: The ecology and Evolution of intimate interactions*. London: Chicago Press, 1995.
- COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. *Qualidade das águas interiores no estado de São Paulo 2016. Série Relatórios*. CETESB/São Paulo, 2017.
- COVAIN, R.; FISCH-MULLER, S. The genera of the Neotropical armored catfish subfamily Loricariinae (Siluriformes: Loricariidae): a practical key and synopsis. *Zootaxa*, v. 1462, p. 1-40, 2007.
- DE PINNA, M. C. C. Phylogenetic relationships of neotropical Siluriformes (Teleostei: Ostariophysi): historical overview and synthesis of hypotheses. 279-330. In: MALABARBA, L.R. et al. *Phylogeny and classification of neotropical fishes*. Porto Alegre: Edipurcs, 1998.

- DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ESGOTO DE BAURU. *Rio Batalha e a Lagoa*, 2014. Disponível em: <<http://www.daebauru.com.br/2014/empresa/empresa.php>>. Último acesso: 25 jul. 2017.
- DIAS, K. G. A. et al. Parasitic communities of *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) as indicators of environmental impact. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 3, n. 3, p. 2317 – 2325, 2017.
- DIAS, M. L. G. G. et al. The life cycle of *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 (Digenea, Clinostomidae) on the floodplain of the high Parana River, Brazil. *Parasitology Research*, v. 89, p. 506–508, 2003.
- DIAS, M. L. G. G. et al. Ecology of *Clinostomum complanatum* Rudolphi, 1814 (Trematoda: Clinostomidae) infecting fish from the floodplain of the high Parana River, Brazil. *Parasitology Research*, v. 99, p. 675-681, 2006.
- DOBSON, A.; LAFFERTY, K.; KURIS, A. Parasites in food webs. In: DUNNE, J.; PASCUAL, M. *Ecological Networks: Linking Structure to Dynamics*. Oxford: Oxford University Press, Oxford, 2005.
- DOGIEL, V.A. Ecology of the parasites of freshwater fishes. In: DOGIEL, V.A.; PETRUSHEVSKI, G.K.; POLYANSKY, Y.I. *Parasitology of fishes*. London: Olivier & Boyd, 1970.
- EIRAS, J. C. et al. *Fish diseases*. Jersey: Science Publishers, 2008, v. 2.
- EIRAS, J.C. et al. Checklist of Protozoan parasites of fishes from Brazil. *Zootaxa*, v. 3221, p. 1-25, 2012.
- ENGERS, K. B.; BOEGER, W. A.; BRANDÃO, D. A. *Ergasilus thatcheri* n. sp. (Cepepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from de gills of *Rhamdia quelen* (Teleostei, Siluriformes, Pimelodidae) from Southern Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 86, p. 945-947, 2000.
- ESCHMEYER, W. N.; FONG, J. D. Catalog of fishes. Species by Family/Subfamily. Disponível em: <<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp>>. Acesso em: 10/11/2017.
- FERNANDES, B.M.M.; KOHN, A. On some trematodes parasites of fishes from Paraná River. *Brazilian Journal of Biology*, v. 61, n. 3, p. 461–466, 2001.

- FERNANDES, B.M.M.; MALTA, J.C.O.; MORIAS, A.M. *Porangatus ceteyus* n. gen., n. sp. (Digenea: Zoogonidae): A Parasite of *Hoplosternum littorale* (Pisces: Callichthyidae) from Amazonas State, Brazil. *Comparative Parasitology*, v. 80, p. 203–209, 2013.
- FERRARI-HOEINGHAUS, A.P. et al. Host-parasite relationships of monogeneans in gills of *Astyanax altiparanae* and *Rhamdia quelen* of the São Francisco Verdadeiro River, Brazil. *Parasite*, v.13, n.4, p.315-320, 2006.
- FERRARI-HOEINGHAUS, A.P. et al. A new species of *Demidospermus* Suriano, 1983 (Monogenea, Dactylogyridae) parasitic on *Loricariichthys platymetopon* Isbrücker et Nijssen (Loricariidae, Siluriformes) from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Acta Parasitologica*, v. 55, p. 16-19, 2010.
- FERRARIS JR., C.J. Subfamily Loricariinae (Armored catfishes). In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipurcs, 2003.
- FERRARIS JR, C.J. Checklist of catfishes, recent and fossil (Osteichthyes: Siluriformes), and catalogue of siluriform primary types. *Zootaxa*, v. 1418, p. 1–628, 2007.
- FORTES, E. *Parasitologia veterinária*. 4. ed. São Paulo: Ícone, 2004.
- FRANCESCHINI, L. et al. Morphology and molecular characterization of *Demidospermus spirophallus* n. sp., *D. prolixus* n. sp. (Monogenea: Dactylogyridae) and a redescription of *D. anus* in siluriform catfish from Brazil. *Journal of Helminthology*. p. 1-16, 2017.
- GARNICK, E.; MARGOLIS, L. Influence of four species of helminth parasites on orientation of seaward migrating sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) smolts. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 47, p. 2380-2389, 1990.
- GOLANI, D.; SNOVSKY, G. Occurrence of suckermouth armored catfish (Siluriformes, Loricariidae, *Pterygoplichthys*) in inland waters of Israel. *BioInvasions Records*, v. 2, p. 253–256, 2013.
- GOMES, L.C. et al. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). *Ciência Rural*, v.30, p.170-185, 2000.
- GONÇALVES, R.A. et al. Aspectos ecológicos da comunidade de parasitos em duas espécies de Loricariidae da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá, Brasil. *Biota Amazônia*, v. 4, p. 15-21, 2014.

- GORDON, D. M.; RAU, M. R. Possible evidence for mortality induced by the parasite *Apatemon gracilis* in a population of brook sticklebacks (*Culaea inconstans*). *Parasitology*, v. 84, p. 41–47, 1982.
- GRANADO-LORENCIO, C.; LIMA, R.M. A.; LOBÓN-CERVIÁ, J. Abundance-distribution relationships in fish assembly of the Amazonas floodplain lakes. *Ecography*, v. 28, p. 515-520, 2005.
- GRANDE, L.; EASTMAN, J. T. A review of Antarctic ichthyofaunas in the light of new fóssil discoveries. *Palaeontology*, v. 29, p. 113–137, 1986.
- GUEDES, D.S. *Contribuição ao estudo da sistemática e alimentação de jundiás (Rhamdia spp) na região central do Rio Grande do Sul (Pisces, Pimelodidae)*. Santa Maria – RS. 1980. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul.
- HAHN, N.S. et al. Estrutura trófica da ictiofauna do reservatório de Itaipu (Paraná- Brasil) nos primeiros anos de sua formação. *Interciência*, v. 23, p. 299–305, 1998.
- HECHINGER, R.F. et al. Can parasites be indicators of free-living diversity? Relationships between species richness and the abundance of larval trematodes and of local benthos and fishes. *Oecologia*, v. 151, p. 82-92, 2007.
- KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M.; COHEN, S.C. *South American Trematodes Parasites of Fishes*. Rio de Janeiro: Imprinta Express Ltda, 2007.
- KOHN, A. et al. Helminths of freshwater fishes in the reservoir of the Hydroelectric Power Station of Itaipu, Paraná, Brazil. *Check List*, v.7, p.681-690, 2011.
- KRITSKY, D.C.; VIANNA, R.T.; BOEGER, W.A.; Neotropical Monogenoidea. 50. Oviparous gyrodactylids from loricariid and pimelodid catfishes in Brazil, with proposal of *Phanerothecioides* n. g., *Onychogyrodactylus* n. g. and *Aglaiogyrodactylus* n. g. (Polyonchoinea: Gyrodactylidea). *Systematic Parasitology*, v.66, p.1-34, 2007.
- LACERDA, A.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G. A new trematode species parasitizing the catfish *Hoplosternum littorale* (Osteichthyes, Callichthyidae) from Paraná River, Brazil, with an emendation of the diagnosis of *Magnivitellinum* (Trematoda, Macroderoididae). *Acta Parasitologica*, v. 54, n. 1, p. 37-40, 2009.
- LAFFERTY, K.D. Environmental parasitology: what can parasites tell us about human impacts on the environment? *Parasitology Today*, v.13, p. 251–255, 1997.

- LANGANI, R. M. C. et al. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. *Biota Neotropica*, v. 7, n. 3, p. 181–197, 2007.
- LEITE, L.A R. et al. Estrutura e composição da ictiofauna do rio batalha, sub-bacia do Tietê-Batalha, Estado de São Paulo, Brasil. *Environmental*, In press, 2018.
- LEMOS, M. et al. Phylogenetic and morphological characterization of trypanosomes from Brazilian armoured catfishes and leeches reveal high species diversity, mixed infections and a new fish trypanosome species. *Parasites & Vectors*, v.8, p.1-17, 2015.
- LEVRI, E. P. The influence of non-host predators on parasite-induced behavioural changes in a freshwater snail. *Oikos*, v. 81, p. 531–537, 1998.
- LUNASCHI, L. Helminthos parasitos de peces da Água Dulce de la Argentina. V. Redescription de *Acanthostomum (Atrophocaecum) gnerii* (sic) Szidat 1954 (Trematoda: Acanthostomidae). *Neotropica*, v. 32, p. 35-42, 1986.
- LUQUE, J.L. et al. Checklist of Nematoda associated with the fishes of Brazil. *Zootaxa*, v.3082, p. 1-88, 2011.
- MAIDANA, J. N. S. Revisión bibliográfica y estudio de los parásitos del tracto digestivo del Manguruyú amarillo *Pseudopimelodus mangurus* (Valenciennes, 1835) (Siluriformes, Pseudopimelodidae) del bajo río Uruguay. 2013. Tese (Doutorado) – Facultad de Veterinaria, Universidad de la República.
- MARCOGLIESE, D. J. Parasites: Small players with crucial roles in the ecological theater. *EcoHealth* v. 1, n. 2, p. 151–164, 2004.
- MATOS, E.; TAJDARI, J.; AZEVEDO, C. Ultrastructural studies of *Henneguya rhamdia* n. sp. (Myxozoa) a parasite from the Amazon teleost fish *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). *Journal of Eukaryotic Microbiology*, v. 52, n. 6, p.532–537, 2005.
- MAZZONI, R., REZENDE, C.F.; MANNA, L.R. Feeding ecology of *Hypostomus punctatus* Valenciennes, 1840 (Osteichthyes, Loricariidae) in a costal stream from Southeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 70, n. 3, p. 569-574, 2010.
- MOREIRA, L. H. de A. et al. Endoparasite community structure of three fish species in tributary streams of the river Pirapó, Paraná State, Brazil *Neotropical Helminthology*, v. 8, p. 97-109, 2014.

- MOREIRA, N. I. B. *Helminthos parasitos de peixes de lagos do médio Rio Doce, Minas Gerais, Brasil*. 2000. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- NACHEV, M.; SURES, B. Environmental parasitology: Parasites as accumulation bioindicators in the marine environment. *Journal of Sea Research*, v. 113, p. 45–50, 2016.
- NAKATANI, K. et al. *Ovos e larvas de peixes de água doce: desenvolvimento e manual de identificação*. 1ªed. Maringá: Nupélia, 2003.
- NELSON, J.S.; GRANDE, T. C.; WILSON, M. V. H. *Fishes of the world*. 5ªed. New York: John Wiley & Sons, 2016.
- OSTROWSKY DE NUÑEZ, M.; PERTIERRA, A.A.G. The life history of *Acanthostomum gnerii* Szidat, 1954 (Trematoda: Acanthostomatidae), from the catfish *Rhamdia sapo* in Argentina. *Zoologischer Anzeiger*, v. 227, p. 58-71, 1991.
- OYAKAWA, O. T.; MENEZES, N. A. Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 11, p. 19-31, 2010.
- PERTIERRA, A.A.G. Redescription of *Proteocephalus bagri* and *P. rhamdiae* (Cestoda: Proteocephalidae), parasites of *Rhamdia quelen* (Siluriformes: Pimelodidae) from South America, with comments on morphological variation. *Folia Parasitologica*, v. 49, p. 55-66, 2002.
- PINHEIRO, D. A. et al. Primeiro registro da ocorrência de protozoários em tamoatá *Hoplosternum littorale* no Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 39, p. 169- 177, 2013.
- POULIN, R.; LEVRI, E. P. Applied aspects of host manipulation by parasites. In: HUGHES, D. P. et al. *Host Manipulation by Parasites*. Oxford: University of Oxford, 2012.
- RAMOS, I.P. et al. New host records and a checklist of fishes infected with *Austrodiplostomum compactum* (Digenea: Diplostomidae) in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. v.22, n.4, p. 511-518, 2013.
- REGO, A.A.; CHUBB, J.C.; PAVANELLI, G.C. Cestodes in South America freshwater teleost fishes: keys to genera and brief description of species. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, p. 299-367, 1999.
- REIS, R.E.; KULLANDER, S.O.; FERRARIS-Jr., C.J. (Orgs.). *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- RINGUELET, R A. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur*, v. 2, n. 3, p. 1-122, 1975.

- RODILES-HERNÁNDEZ, R. et al. *Lacantunia enigmatica* (Teleostei: Siluriformes) a new and phylogenetically puzzling freshwater fish from Mesoamerica. *Zootaxa*, v. 1000, p. 1–24, 2005.
- RODRIGUEZ, M.S.; CAVALLARO, M.R.; THOMAS, M.R. A New Diminutive Species of *Loricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from the Rio Paraguay System, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Copeia*, v. 2012, n. 1, p. 49–56, 2012
- SANTOS, G. M.; FERREIRA, E. J. G.; ZUANON, J. A. S. *Peixes comerciais de Manaus*. Manaus: IBAMA/AM, ProVárzea, 2006.
- SANTOS, F. S.; HEUBEL, M. T. C. D. Composição da comunidade ictiológica e biometria taxológica na lagoa de captação de água do DAE no rio Batalha (Bauru-SP). *Salusvita*, Bauru, v. 27, n. 1, p. 29-44, 2008.
- SÃO CLEMENTE, S.C. et al. Histopatologia do parasitismo por metacercárias de *Clinostomum* sp. em tamoatá, *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828). *Parasitologia al Dia*, v. 22, p. 38-40, 1998.
- SÃO PAULO - CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: 2004 / 2007*. DAEE/São Paulo, 2006.
- SÃO PAULO. Decreto no. 60.133, de 7 de fevereiro de 2014.
- SHIBATTA, O.A. Family Pseudopimelodidae. In: REIS, R. E.; KULLANDER, S. O.; FERRARIS JR., C. J. *Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America*. Porto Alegre: Edipucrs, 2003.
- SILFVERGRIP, A.M.C. *A systematic revision of the neotropical catfish genus Rhamdia (Teleostei, Pimelodidae)*. 1996. Tese (Doutorado) — Department of Zoology, Stockholm University and Department of Vertebrate Zoology, Swedish Museum of Natural History.
- SILVA, F.L. et al. Macroinvertebrados aquáticos do reservatório do rio Batalha para a captação das águas e abastecimento do município de Bauru, SP, Brasil. *Revista Ambiente e Água*, v. 4, p. 66-74, 2009.
- SOARES, M.G.M. et al. *Peixes de lagos do médio Rio Solimões*. 2a ed. rev. Manaus: Instituto Piatam, 2008.
- STERBA, G. *Freshwater fishes of the world*. USA: T.F.H. Publications, 1973, v. 1 e 2.
- SULLIVAN, J.P.; LUNDBERG, J.G.; HARDMAN, M. A phylogenetic analysis of the major groups of catfishes (Teleostei: Siluriformes) using rag1 and rag 2 nuclear gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, v. 41, p. 636–662, 2006.

- SURES, B. et al. Parasite responses to pollution: What we know and where we go in 'Environmental Parasitology'. *Parasites & Vectors*, v. 10, n. 65, p. 1 - 19, 2017.
- SURIANO, D.M. El genero *Unilatus* Mizelle y Kritsky, 1967. (Monogenea: Ancyrocephalidae) parasito de Siluriformes (Pisces: Loricariidae) del Rio Negro, Manaus, Brasil. *Neotropica* v. 31, p. 163–175, 1985.
- TAKEMOTO, R.M. et al. Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 69, p. 691–705, 2009.
- TAKEMOTO, R. M. et al. Parasitas de peixes de águas continentais. In: *Sanidade de Organismos Aquáticos*. São Paulo: Varela, 2004.
- THATCHER, V.E. *Amazon Fish Parasites*. 2.ed. Bulgaria: Pensoft Publishers, 2006.
- THOMAS, F.; GUÉGAN, J. F.; RENAUD, F. *Ecology and Evolution of Parasitism*. New York: Oxford University Press, 2009.
- THOMAS, M.R. et al. *Loricaria luciae*, a new species of whiptail catfish (Siluriformes: Loricariidae) from the Paraguay and lower Paraná River basins of southeastern South America. *Zootaxa*, v. 3745, p. 365–378, 2013.
- THOMAS, M.R.; RAPP PY-DANIEL, L.H. Three new species of the armored catfish genus *Loricaria* (Siluriformes: Loricariidae) from river channels of the Amazon basin. *Neotropical Ichthyology*, v. 6, p. 379–394, 2008.
- TORRES, A.; MATOS, E.; AZEVEDO, C. Fine structure of *Henneguya amazonica* (Myxozoa) in ovarian follicle of *Hoplosternum littorale* (Teleostei) from the Amazon river. *Diseases of Aquatic Organisms*, v. 19, p. 169–172, 1994.
- TRAVASSOS, L.; ARTIGAS, P.; PEREIRA, C. Fauna helmintológica dos peixes de água doce do Brasil. *Archivos do Instituto Biológico de São Paulo*, v.1, p. 5-68, 1928.
- VENANCIO, A.C.P. et al. Metazoan parasites of Mandi-amarelo *Pimelodus maculatus* and of Jundiá *Rhamdia quelen* (Osteichthyes: Siluriformes) of Paraíba do Sul River, Volta Redonda, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 19, p. 157-163, 2010.



- VERA-ALCARAZ, H.S.; RIOS, G.; VULETICH, J.D.E. Confirmation of the occurrence for seven fish species in Paraguay. *Ichthyological Contributions of Peces Criollos*, v. 49, p. 1-9, 2017.
- VIANNA, R.T.; PEREIRA JÚNIOR, J.; BRANDÃO, D.A. *Clinostomum complanatum* (Digenea, Clinostomidae) Density in *Rhamdia quelen* (Siluriformes, Pimelodidae) from South Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 48, p. 635-642, 2005.
- VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. et al. Can parasites really reveal environmental impact? *Trends in Parasitology*, v. 26, n. 1, p. 44–51, 2010.
- VOLONTERIO, O., LÓPEZ-DE LEÓN, E., & DE LEÓN, R. P. Infestation Dynamics and Histopathology of Two Species of Freshwater Leeches (Hirudinea: Piscicolidae) on Teleost Fish from Uruguay. *Comparative Parasitology*, v. 71, p. 21–28, 2004.
- YAMADA, F. H. et al. *Philocorydoras longus* sp. n. (Monogenea, Dactylogyridae) from the gills of *Hoplosternum littorale* (Siluriformes, Callichthyidae) in Southeastern Brazil and the reassignment of two species from the genus *Urocleidoides* to *Philocorydoras*. *Helminthologia*, v. 52, n. 4, p. 331-335, 2015.
- ZANIBONI FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; DE OLIVERIRA NUÑES, A.P. *Catálogo ilustrado de peixes do alto Rio Uruguai*. Florianópolis: Tractebel Energia, UFSC, 2004.
- ZAWADZKI, C. H., WEBER, C.; PAVANELLI, C. S. A new dark-saddled species of *Hypostomus* (Siluriformes: Loricariidae) from the upper rio Paraguay basin. *Neotropical Ichthyology*, v. 8, p. 719-725, 2010.
- ZICA, E. O. P. et al. *Unilatus unilatus* Mizelle & Kritsky, 1967 (Monogenea, Ancyrocephalinae) in *Hypostomus* spp. (Siluriformes, Loricariidae) from the Chavantes reservoir, São Paulo State, Brazil. *Helminthologia*, v.49, p. 87 – 91, 2012.