

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

FELIPE FREITAS JANUÁRIO

**ESTUDO DOS METAZOÁRIOS PARASITOS DO
TUCUNARÉ *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER,
1801 COLETADOS NO RIO JACARÉ PEPIRA,
MUNICÍPIO DE IBITINGA, ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL**

BAURU
2016

FELIPE FREITAS JANUÁRIO

**ESTUDO DOS METAZOÁRIOS PARASITOS DO
TUCUNARÉ *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER,
1801 COLETADOS NO RIO JACARÉ PEPIRA,
MUNICÍPIO DE IBITINGA, ESTADO DE SÃO PAULO,
BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas na Universidade do Sagrado Coração, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade do Sagrado Coração, sob orientação do Prof. Dr. Rodney Kozlowiski de Azevedo.

BAURU
2016

J354e

Januario, Felipe Freitas

Estudos dos metazoários parasitos do tucunaré *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 coletados no rio Jacaré-Pepira, município de Ibatinga, estado de São Paulo, Brasil / Felipe Freitas Januario. -- 2016.

35f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Rodney Kozlowiski de Azevedo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

1. Metazoários. 2. *Cichla ocellaris*. 3. Jacaré-Pepira. 4. *Proteocephalus macrocephalus*. I. Azevedo, Rodney Kozlowiski de. II. Título.

FELIPE FREITAS JANUÁRIO

ESTUDO DOS METAZOÁRIOS PARASITOS DO TUCUNARÉ *Cichla ocellaris* BLOCH & SCHNEIDER, 1801 COLETADOS NO RIO JACARÉ PEPIRA, MUNICÍPIO DE IBITINGA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas na Universidade do Sagrado Coração, como requisito parcial para obtenção de grau de bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade do Sagrado Coração, sob orientação do Prof. Dr. Rodney Kozlowiski de Azevedo.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Rodney Kozlowiski de Azevedo(Orientador)

Universidade do Sagrado Coração

Prof.^a Dr.^a Maricê T. C. Domingues Heubel

Universidade do Sagrado Coração

Prof.^a Dr.^a Vanessa Doro Abdallah (Suplente)

Universidade do Sagrado Coração

Bauru, 29 de novembro de 2016.

À minha família, Marivaldo, Roselene e Beatriz, meu maior porto seguro, meus companheiros e melhores amigos, por toda paciência, apoio e principalmente compreensão. Não chegaria até aqui se não fosse por vocês, essência da minha vida. Obrigado por me proporcionarem o bem mais precioso que alguém pode possuir, o conhecimento.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, aos meus queridos Professores Rodney Kozlowiski de Azevedo e Vanessa Doro Abdallah Kozlowiski, pela honra na orientação deste trabalho, pela incrível paciência e dedicação e por tantas outras palavras de ensinamentos que serão levadas para toda a minha vida.

Aos meus amigos de curso e da minha cidade, por todo o apoio desprendido e pelas palavras acolhedoras nos momentos difíceis.

Aos meus familiares, por sempre acreditarem em mim e confiarem na minha capacidade.

Á Deus, por nunca me abandonar, por acalmar meu coração nos momentos de angústia e por ser meu guia espiritual.

“Nunca me disseram que seria fácil, mas me garantiram que valeria a pena”.
(Autor desconhecido).

RESUMO

Cichla ocellaris (Bloch & Schneider, 1801) é nativo da região Amazônica e popularmente conhecido como tucunaré sendo muito utilizado para consumo humano por diversas famílias ribeirinhas. Não é indicado para piscicultura devido aos seus hábitos altamente predatórios, por isso é considerado peixe símbolo da pesca esportiva no Brasil. Este estudo buscou fazer um levantamento qualitativo e quantitativo de metazoários parasitos de *C. ocellaris* e compara-lá com a fauna parasitária de sua bacia de origem. Foram estudados 30 espécimes provenientes do rio Jacaré-Pepira localizado no município de Ibitinga interior do estado São Paulo, Brasil, a 13 km da área urbana (longitude -21°54'43.1'' latitude -48°51'14.3'') estando a uma altitude de ±600 m, no período de fevereiro de 2016 à outubro de 2016. Um total de cinco grupos de metazoários parasitos foram coletados e identificados em Cestoda, Digenea, Monogenea e Nematoda. Os digenéticos *Austrodiplostomum compactum* apresentaram maior prevalência (73,3%), sendo a maioria dos espécimes encontrados parasitando os olhos e o cérebro, já o cestóide *Proteocephalus macrocephalus* obteve a maior abundância e prevalência sendo apenas encontrado no intestino e estômago. Os parasitos encontrados não apresentaram correlação significativa entre o comprimento total do corpo dos hospedeiros e a prevalência, o mesmo ocorreu com o peso. Esse é o primeiro estudo de metazoários parasitos deste hospedeiro feito no rio Jacaré-Pepira e o primeiro registro de *P. macrocephalus* parasitando este hospedeiro.

Palavras-chave: Metazoários, *Cichla ocellaris*, Jacaré-Pepira, *Proteocephalus macrocephalus*.

ABSTRACT

Cichla ocellaris (Bloch & Schneider, 1801) is native to the Amazon region and popularly known as tucunaré, being widely used for human consumption by several riverine families. It is not recommended for fish farming due to its highly predatory habits, so it is considered fish symbol of the sport fishing in Brazil. This study aimed to make a qualitative and quantitative survey of metazoan parasites of *C. ocellaris* and compare it with the parasitic fauna of its basin of origin. Were studied thirty *C. ocellaris* from the Jacaré-Pepira river located in the interior of the city of Ibitinga, São Paulo, Brazil, 13 km from the urban area (longitude -21°54'43.1 " latitude -48°51 ' 14.3 ") at an altitude of \pm 600 m, from February 2016 to October 2016. A total of five groups of parasite metazoa were collected and identified in Cestoda, Digenea, Monogenea and Nematoda. The digenetic *Austrodiplostomum compactum* showed a higher prevalence (73.3%), with most of the specimens found parasitizing the eyes and the brain, whereas the cestode *Proteocephalus macrocephalus* obtained the greatest abundance and prevalence being only found in the intestine and stomach. The parasites found did not present a significant correlation between the total body length of the hosts and the prevalence, as did the weight. This is the first study of metazoan parasites of this host from in the Jacaré-Pepira river and the first record of *P. macrocephalus* parasitizing this host.

Key words: Metazoan, *Cichla ocellaris*, Jacaré-Pepira, *Proteocephalus macrocephalus*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Rio Jacaré-Pepira em Ibitinga – SP a 13 km da área urbana	14
Figura 2 – Imagem de Satélite mostrando o rio Jacaré-Pepira, estado de São Paulo, Brasil.	14
Figura 3 – Espécime de <i>C. ocellaris</i> coletado no rio Jacaré – Pepira, pertencente a Bacia do Médio-Tietê, município de Ibitinga – SP	16
Figura 4 – Riqueza de espécies de acordo com o grupo taxonômico dos parasitos de <i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.....	21
Figura 5 –Riqueza de espécies de acordo com os sítios de infecção/infestação dos parasitos de <i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.	22
Figura 6 – Riqueza de espécies de acordo com o estágio de vida dos parasitos de <i>Cichla ocellaris</i> (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.	23
Figura 7 – <i>Austrodiplostomum compactum</i> (metacercárias) em um aumento de 4x.....	24
Figura 8 – <i>Diplostomum</i> sp. (metacercárias) em um aumento de 4x	24
Figura 9 – <i>Gussevia</i> sp. em um aumento de 40x	24
Figura 10 – <i>Proteocephalus macrocephalus</i> em um aumento de 4x.....	25
Figura 11 – <i>Contracaecum</i> sp. em um aumento de 40x.....	25
Figura 12 – <i>Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus</i> em um aumento de 10x e 4x respectivamente	25

LISTA DE TABELA

Tabela 1 - Prevalência (P), abundância (A), intensidade (I) e *status* comunitário (SC) dos metazoários parasitos de *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP. Ce = espécie central; Se = espécie secundária e Sa = espécie satélite..... 20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	17
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 COLETA DOS HOSPEDEIROS.....	18
3.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS PARASITOS.....	19
3.3 DEPÓSITO DOS PARASITOS.....	20
3.4 METODOLOGIA ESTÁTISTICA.....	20
4 RESULTADOS.....	21
5 DISCUSSÃO.....	28
6 CONCLUSÃO.....	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

A espécie de peixe *Cichla ocellaris* Bloch & Schneider, 1801 conhecida vulgarmente como tucunaré, pode ser encontrada em ambientes lóticos e lênticos, com profundidade média e substratos rochosos. Forma cardumes e alimenta-se de pequenos peixes. Não é considerado ideal para a aquicultura, devido aos seus hábitos altamente predatórios. A reprodução ocorre durante todo o ano, com um pico no início da estação chuvosa (FROESE; PAULY, 2014).

Esta espécie de peixe é nativa da região Amazônica e sua introdução em outras regiões está ligada a pesca (BIZERRIL; PRIMO, 2001). A introdução sistemática e intencional de peixes oriundos de diferentes bacias e regiões, em ambientes de água doce é um processo relativamente antigo. Seguindo uma tendência observada em outras regiões do país e no mundo, as últimas décadas têm se revelado particularmente importantes no que se refere à entrada de novas espécies em ecossistemas continentais. Este fato deve-se, em especial, ao desenvolvimento das atividades de aquicultura e piscicultura, que são usualmente apontadas como as atividades antrópicas que mais contribuem para o ingresso de espécies não nativas em sistemas naturais (ORSI; AGOSTINHO, 1999). As introduções constantes deste peixe nos mais variados ambientes mostram que, em alguns casos, houve um verdadeiro desastre para a ictiofauna local, principalmente devido à grande voracidade e prolificidade do referido peixe. Os peixes deste gênero são importante fonte de alimento, constituindo também apreciado alvo da pesca esportiva (GOMIERO; BRAGA, 2003).

O homem é dependente da natureza, fazendo uso constantemente da biodiversidade. O cultivo de peixes se destaca, para cerca de 17% da população mundial, onde o pescado representa a principal fonte de proteína animal, sendo essencial para a alimentação humana (ALMEIDA, 2007).

A biodiversidade dos ecossistemas marinhos e dulcícolas tem sido ameaçada, principalmente por problemas ambientais, resultantes da degradação dos ecossistemas. Os grandes rios do Sudeste do Brasil estão sofrendo um aumento contínuo destes processos de degradação (PINTO; PEIXOTO; ARAÚJO, 2006), um exemplo é o rio Jacaré-Pepira (Figuras 1 e 2). A Bacia Hidrográfica do rio Jacaré-Pepira situa-se na porção central do estado de São Paulo e integra a bacia Tietê-Jacaré que corresponde à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos Tietê-Jacaré (UGRHI-13). O rio Jacaré Pepira nasce na Serra de São Pedro (47°55' W e 22°30' S) a uma altitude de 960 metros e, após o percurso de 174 km, deságua no rio Tietê no Município de Ibitinga, a 400 metros de altitude. O rio desenvolve um traçado geral de SE/NO. Ao atingir a cota de 800 metros, a 16 km da nascente, o rio encontra-

se artificialmente represado por uma barragem de 10 metros, na localidade do Patrimônio de São Sebastião da Serra, distrito do município de Brotas. A Bacia do Jacaré-Pepira ocupa uma área total de 2.612 km², estende-se pelos municípios de São Pedro, Itirapina, Torrinha, Brotas, Dois Córregos, Ribeirão Bonito, Dourado, Jaú, Bocaína, Boa Esperança do Sul, Bariri, Itaju e Ibitinga (COSTA, 2005). Na alta porção da Bacia Hidrográfica do rio Jacaré Pepira, no estado de São Paulo, a expansão territorial dos agronegócios tem proporcionado a aceleração dos processos erosivos, o que acarreta impactos à preservação dos recursos naturais e paisagísticos da região (NÓBREGA; COSTA, 2008).

A questão da biodiversidade global tem sido muito discutida atualmente e alguns autores têm defendido o estudo das espécies de parasitos como parte fundamental desta, e como sendo o grupo menos estudado neste sentido, já que existe um déficit nos estudos sobre sistemática e biodiversidade parasitária no mundo (POULIN; MORAND, 2004). Os parasitos são indicativos de muitos aspectos biológicos de seus hospedeiros, incluindo a dieta, migração, recrutamento e filogenia, mas eles também podem ser indicadores diretos da qualidade ambiental. Em particular, os parasitos com complexo ciclo de vida, podem fornecer informações sobre as propriedades biológicas dos diferentes biótopos dentro de um ecossistema por registrar a presença dos hospedeiros intermediários, paratênicos e definitivos. Os parasitos podem então ser considerados, ferramentas complementares às tradicionais análises químicas da água e sedimento e aos ensaios biológicos utilizados como indicadores de disfunção do ecossistema (GALLI *et al.*, 2001).

A constituição da fauna parasitária dos peixes nos rios está sob dependência de vários fatores inerentes como habitat, características da água, profundidade, características biológicas e fisiológicas dos peixes (DOGIEL, 1961).

Diferentes estudos já foram realizados em *Cichla ocellaris*, entre eles podemos citar: Thatcher (1984) que descreveu o crustáceo *Acusicola tucunarensis* das brânquias deste hospedeiro coletado na bacia Amazônica; Kritsky, Thatcher e Boeger (1986) que descreveram as espécies de monogenéticos *Gussevia arilla*, *G. longihaptor*, *G. tucunarensis*, *G. undulata* parasitando este hospedeiro na bacia Amazônica; Kritsky, Thatcher e Boeger (1989) que descreveram as espécies de monogenéticos *Sciadicleithrum ergensi*, *S. umbilicume* *S. uncinatum* parasitando este hospedeiro na bacia Amazônica; Moravec (1998) que registrou os nematóides da família Anisakidae e *Goezia intermedia* parasitando este hospedeiro; Martins *et al.* (2002) que registraram o digenético *Diplostomum (Austrodiplostomum) compactum* parasitando este hospedeiro no reservatório de Volta Grande, Minas Gerais; Martins *et al.* (2003) que estudaram a infecção

deste peixe por *Contracaecum* sp. no rio Paraná; Thatcher (2006) registrou para a região Amazônica *Calyptospora tucunarensis*, os cestoides *Proteocephalus macrophallus*, *P. microscopicuse* *Sciadocephalus megalodiscus*, o nematoide *Goezia intermedia* e os crustáceos *Acusicola tucunarensis*, *Ergasilus* sp., *Argulus* sp., *Braga cichlae*, *Vanameasym metrica* e *Nerocila armata* parasitando este hospedeiro; Azevedo, Abdallah e Luque (2010) que registraram *A. compactum*, *G. tucunarensis*, *G. undulata*, *Lamproglena monodi*, *Procamallanus (Procamallanus) peraccuratus*, *P. macrophalluse* *Sciadicleithrum ergensi* parasitando este peixe no rio Guandu e Azevedo *et al.* (2012) que registraram *L. monodi* parasitando este hospedeiro no rio Guandu.

Não existe nenhum estudo sobre parasitos de peixes realizado no rio Jacaré-Pepira, Bacia Hidrográfica do Médio-Tietê, estado de São Paulo, Brasil.



Figura 1. Rio Jacaré Pepira em Ibitinga - SP a 13 km da área urbana.

Fonte: elaborada pelo próprio autor.



Figura 2. Imagem de satélite mostrando o rio Jacaré-Pepira, estado de São Paulo, Brasil. O ponto amarelo indica o local da coleta e as setas indicam o sentido do fluxo de água do rio Tietê.

Fonte: Google Earth/2016.

2 OBJETIVOS

1. Desenvolver um estudo qualitativo e quantitativo dos ectoparasitos e endoparasitos de *Cichla ocellaris* no rio Jacaré Pepira, município de Ibitinga, para adquirir informações e contribuir com o inventário da biodiversidade global.
2. Verificar se a fauna parasitária que será encontrada no rio Jacaré Pepira é semelhante à fauna parasitária registrada para este hospedeiro em sua bacia de origem.
3. Registrar a presença e determinar as espécies com potencial zoonótico, importantes em saúde pública e que possam ser transmitidas ao homem via ingestão da carne do peixe, visto que já existe o registro de anisacuídeos na musculatura deste peixe.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COLETA DOS HOSPEDEIROS

Entre o período de dezembro de 2014 à agosto de 2016 foram adquiridos 30 espécimes de *C. ocellaris*(Figura 3). Os peixes foramcoletados por pescadores artesanais no rio Jacaré-Pepira, município de Ibitinga, sendo os espécimes transportados com a permissão do SISBio de número 40998-2.

Os peixes foram embalados em sacos plásticos individuais para não ocorrer alterações em sua fauna parasitária e transportados em caixa térmica refrigerada até a chegada no Laboratório de Ictioparasitologia na Central de Laboratórios de Ciência e Tecnologia Ambiental na USC (Universidade do Sagrado Coração) em Bauru onde foram mantidos refrigerados em freezer até o momento da necropsia. No momento da análise foram registradoso comprimento total (cm), comprimento padrão (cm) e o peso(g) dos hospedeiros.



Figura 3. Espécime de *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.

Fonte: elaborada pelo próprio autor.

3.2 COLETA E PROCESSAMENTO DOS PARASITOS

Para a coleta dos ectoparasitos, os peixes tiveram o corpo, as nadadeiras, as narinas, a boca, os olhos e a face interna dos opérculos lavados separadamente com solução aquosa, onde o conteúdo de cada órgão externo foi filtrado em uma peneira de malha de 53 micrômetros. Após esta etapa, as brânquias foram retiradas e também submersas em solução aquosa, onde o recipiente foi agitado aproximadamente 50 vezes e o conteúdo também passado através de uma peneira de malha de 53 micrômetros. Em seguida, todo o conteúdo coletado dos órgãos externos foi colocado em placas de *petri* e analisados individualmente ao estereomicroscópio para a coleta dos parasitos (modificado de EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006).

Em seguida, através de uma incisão longitudinal na superfície ventral dos indivíduos, todos os órgãos foram retirados e separados. A cavidade visceral e cada órgão foram lavados e filtrados em peneira de malha de 75 micrômetros, para em seguida serem colocados em placas de *petri* e examinados separadamente sob microscópio estereoscópico para a coleta de endoparasitos.

Após a coleta, todos os parasitos foram fixados e conservados em álcool 70% e mantidos em frascos de vidro até o momento da coloração/clarificação e montagem em lâmina e lamínula. Os Monogenéticos foram montados em Gray & Wess, para o estudo das estruturas esclerotizadas (ganchos, âncoras e barras do haptor abertura vaginal e complexo copulatório); os Digenéticos e os Cestoides foram corados com carmim e montados em Bálsamo do Canadá (AMATO; BOEGER; AMATO, 1991); e os Nematoides foram clarificados com lactofenol (EIRAS; TAKEMOTO; PAVANELLI, 2006).

As identificações e análises morfológicas foram realizadas com o auxílio de microscópio Trinocular Nikon E200 e a morfometria foi obtida utilizando o sistema de análise computadorizada de imagem Motic (Moticam 5.0MP). Também foram utilizadas bibliografias específicas para cada grupo, com chaves de identificação (BOEGER; VIANNA, 2006; COHEN; KOHN, 2007; GIBSON; JONES; BRAY, 2002; KABATA, 1992; KOHN; FERNANDES; COHEN, 2007; MORAVEC, 1998; TATCHER, 2006; VICENTE; PINTO, 1999; VICENTE; RODRIGUES; GOMES, 1985).

3.3 DEPÓSITO DOS PARASITOS

Material-tipo e espécimes representativos das espécies de parasitos serão depositados na Coleção Helmintológica do Instituto de Biociências (CHIBB), UNESP, *campus* de Botucatu e na coleção do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

3.4 METODOLOGIA ESTATÍSTICA

A prevalência, intensidade e abundância de cada componente das comunidades parasitárias foram calculadas de acordo com Bush *et al.* (1997). O status comunitário das espécies de parasitos foi classificado de acordo com Bush e Holmes (1986), onde classifica-se como espécies centrais os parasitos presentes em 66% ou mais dos hospedeiros, espécies secundárias entre 33% e 65% e espécies satélites abaixo de 33%.

4 RESULTADOS

Um total de 30 espécimes de *C. ocellaris* foi coletado e analisado, sendo 13 fêmeas e 17 machos. Os hospedeiros apresentaram comprimento padrão e peso médios de $25,68 \pm 3,47$ cm e $489,65 \pm 190,8$ g, respectivamente. Desses 30 hospedeiros, foram coletados 2658 espécimes de parasitos pertencentes a quatro grupos: Monogenea Carus, 1863, Digenea Carus, 1863, Nematoda Diesing, 1861 e Cestoda Van Beneden, 1849.

Foram encontradas seis espécies de parasitos (Tabela 1, Figuras 4,7-12), sendo a subclasse Digenea a mais representativa (com maior prevalência de espécies) (Tabela 1). Os principais sítios de infestação/infecção foram o intestino, estômago, olhos e cérebros (Figura 5).

A espécie de maior prevalência foi *A. compactum* (73,3%), seguidas de *Gussevia* sp. (66,7%) e *P. macrocephalus* (63,3%). Com relação à abundância e intensidade, a maioria das espécies teve índice baixo, onde a única exceção foi o cestóide *P. macrocephalus* com abundância média de 79,3 e intensidade média de 125,1. E referente ao *status* comunitário, três espécies foram classificadas como espécie satélite, já que apresentaram baixa prevalência, duas espécies foram classificadas como central e uma espécie como secundária.

Formas adultas (Cestoda, Monogenea e Nematoda) e larvais (Digenea e Nematoda) foram observadas para os parasitos (Figura 6). A espécie *Contracaecum* sp. estava em estágio larval L4.

Tabela 1. Prevalência (P), abundância (AM), intensidade (IM) e *status* comunitário (SC) dos metazoários parasitos de *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP. Ce = espécie central; Se = espécie secundária e Sa = espécie satélite.

Parasitos	P (%)	AM	IM	Local de infecção/Infestação	SC
Cestoda					
<i>Proteocephalus macrocephalus</i>	63,3	79,3	125,1	Intestino e Estômago	Se
Digenea					
<i>Austrodiplostomum compactum</i> (larva)	73,3	3,8	5,1	Olho e cérebro	Ce
<i>Diplostomum</i> sp. (larva)	16,6	0,17	1,2	Olho e cérebro	Sa
Monogenea					
<i>Gussevia</i> sp.	66,7	5,3	8,0	Brânquias	Ce
Nematoda					
<i>Contracaecum</i> sp. (larva)	3,33	0,03	1,0	Fígado	Sa
<i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) <i>inopinatus</i>	3,33	0,03	1,0	Intestino e Estômago	Sa

Fonte: elaborada pelo próprio autor.

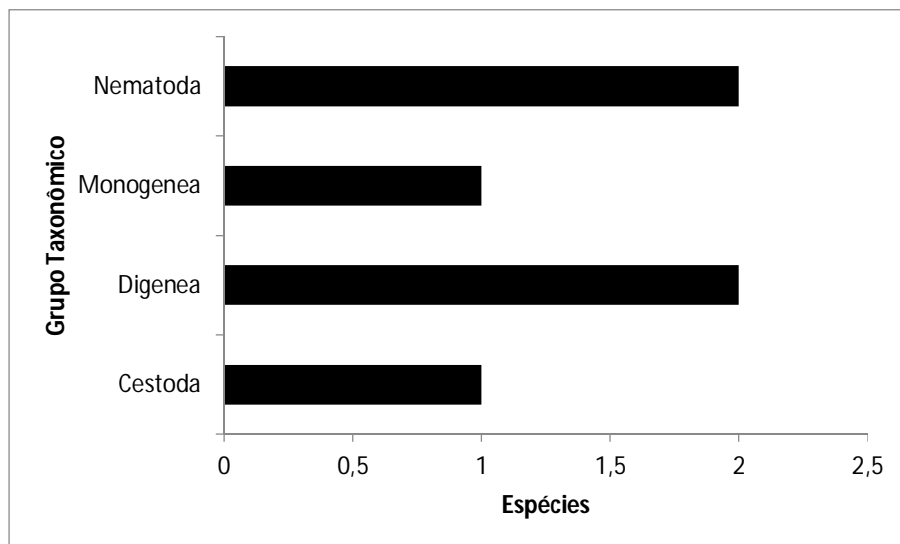


Figura 4. Riqueza de espécies de acordo com o grupo taxonômico dos parasitos de *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.

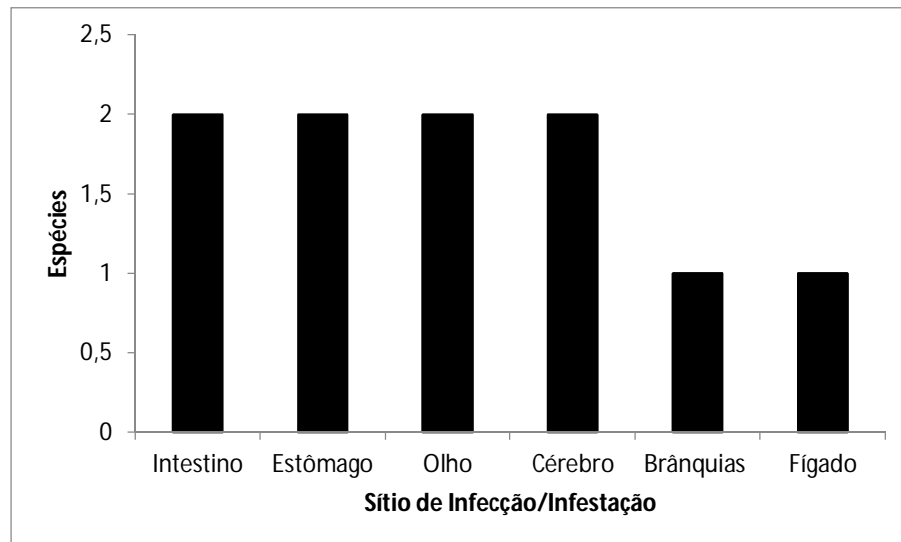


Figura 5. Riqueza de espécies de acordo com os sítios de infecção/infestação dos parasitos de *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à Bacia do Médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.

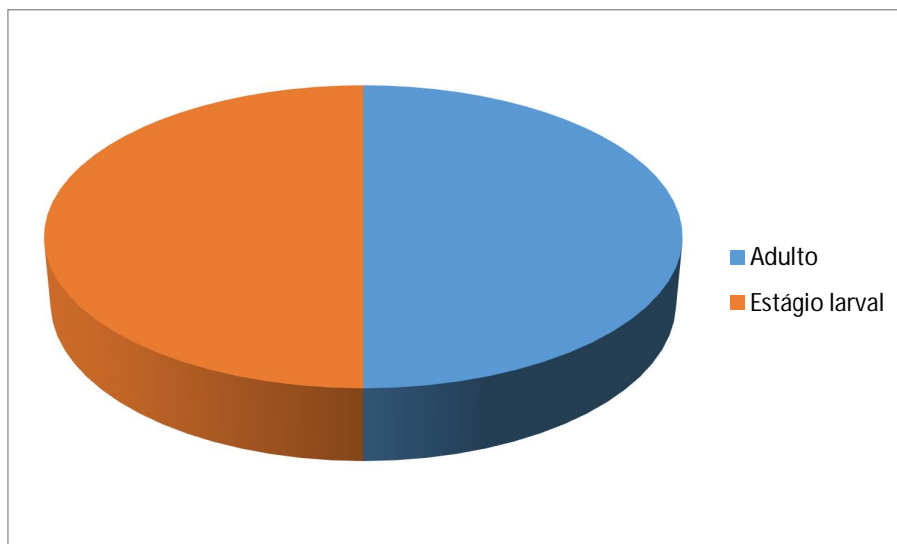


Figura 6. Riqueza de espécies de acordo com o estágio de vida dos parasitos de *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) coletado no rio Jacaré-Pepira, pertencente à bacia do médio-Tietê, no município de Ibitinga - SP.



Figura 7. *Austrodiplostomum compactum* (metacercária) em um aumento de 4x.



Figura 8. *Diplostomum* sp. (metacercária) em um aumento de 4x.



Figura 9. *Gussevia* sp. em um aumento de 40x.



Figura 10. *Proteocephalus macrocephalus* em um aumento de 4x.

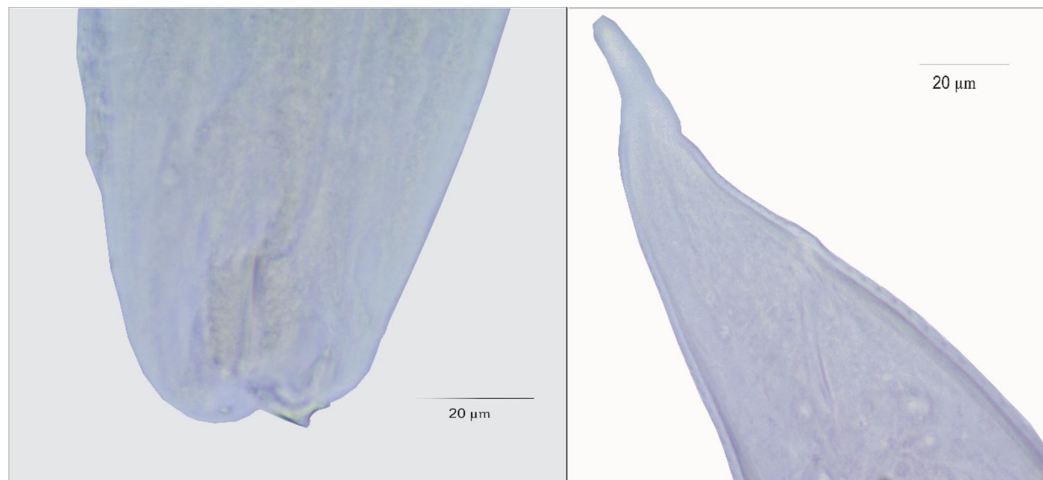


Figura 11. *Contracaecum* sp. em um aumento de 40x.



Figura 12. *Procamallanus (Spirocamallanus) inopinatus* em um aumento de 10x e 4x respectivamente.

5 DISCUSSÃO

Estudos realizados com a fauna parasitária de *C. ocellaris*, em sua maioria, foram feitos com registros de espécimes provenientes do rio Paraná e dos rios do Norte do Brasil em ambientes lênticos. Azevedo, Abdallah e Luque(2010) encontrou no rio Guandu, estado do Rio de Janeiro, *Gussevia* sp. e *A. compactum* parasitando este mesmo hospedeiro não informando prevalência, intensidade e abundância, sendo que para *A. compactum* estava presente em 14 das 21 espécies de peixes analisados. Abdallah (2009) também encontrou no mesmo rio *G. tucunarensis* e *G. undulata* com prevalência de 50% e 60%, respectivamente. Segundo Mendoza-Franco, Scholz e Rozkosná(2010) dentro do gênero *Cichla*, apenas *C. ocellaris* é conhecido como hospedeiro de quatro espécies de *Gussevia* sp. sendo comumente conhecido como hospedeiro-tipo dessas espécies, encontrando neste mesmo hospedeiro *Gussevia* sp. no rio Amazonas no Peru.

Para *A. compactum*, Santos et. al.(2002) encontraram este parasito parasitando o olho em *C. ocellaris* no rio Paraná onde 81 hospedeiros foram analisados e 55% deles estavam parasitados com uma intensidade média de 9,3 parasitos. Martins et. al.(2003) encontraram *Contraecaecum* sp. parasitando *C. ocellaris* no rio Paraná com uma baixa intensidade, o mesmo ocorreu com este trabalho.

Pertencendo a bacia do médio Tietê, o rio Jacaré-Pepira ainda não possui nenhum estudo sobre fauna parasitária de nenhum peixe, fazendo com que o *C. ocellaris* seja o primeiro peixe estudado desse rio.

Segundo Suárez, Nascimento e Catella (2001), a alimentação do *C. ocellaris* é basicamente piscívora, constituída principalmente de pequenos peixes e crustáceos como os camarões, ocorrendo pouca e quase nenhuma ocorrência de insetos e plantas, caracterizando este peixe como piscívoro generalista. Popova (1978) comenta que peixes predadores tem espectro alimentar geralmente amplo, consumindo em torno de 30 espécies de presas, embora a dieta básica inclua umas poucas delas, o que pode estar relacionado com as espécies de parasitos adquiridos via cadeia trófica acarretando em uma alta taxa de infecção por digenéticos e cestoides.

No presente trabalho foi relatado a presença de ectoparasitos e endoparasitos na amostragem da população analisada. A comunidade parasitaria encontrada foi composta pelo parasito *A. compactum* e *Diplostomum* sp., digenéticos da família Diplostomidae, espécie comumente descrita parasitando diversas espécies de peixes de ambientes naturais e cultivados, onde alguns parasitos dessa família parasitam a musculatura do hospedeiro

podendo até ser transmitido para o homem; *Gussevi* sp. monogénéticos da família Dactylogyridae; *P. macrocephalus* parasitando o trato gastrointestinal, em alguns hospedeiros chegou a uma grande infecção ; *P. (S.) inopinatus* parasitando estomago e intestino com baixa prevalência e *Contracaecum* sp. encistado no fígado do hospedeiro.

No trabalho em questão o parasito *D. (A.) compactum* apresentou a maior prevalência entre as espécies encontradas (73,3%), todos em estágio larval, sugerindo que os peixes do local fazem parte da dieta de aves piscívoras, que são os hospedeiros definitivos desta espécie de parasito. Essas larvas de digenéticos, em casos muito raros, podem causar diversas complicações em seus hospedeiros como cegueira, deslocamento da retina e opacidade do cristalino (SILVA-SOUZA, 1998). A penetração dessas larvas em diferentes partes da superfície do corpo e sua migração para o sitio de infecção em seu hospedeiro pode causar hemorragia, obstrução de vasos e lesões o que pode levar a morte do hospedeiro em altos índices de infecção (FERGUSON; HAYFORD, 1941; SZIDAT; NANI, 1951; OSTROWSKI de NÚÑES, 1982). Segundo EIRAS (1994) devido aos problemas oculares que estas larvas de metacercárias provocam, elas podem deixar seu hospedeiro mais susceptível a predação, fazendo com que ele fique mais tempo na coluna d'água, conseguindo assim fechar seu ciclo reprodutivo no seu hospedeiro definitivo, que são as aves.

Contracaecum sp. foi encontrado encistado no fígado e é um parasito com grande potencial zoonótico, terminando seu ciclo nas aves, atingindo sua fase adulta e provocando complicações intestinais em seus hospedeiros definitivos (KUIKEN *et. al.*, 1999). Martins *et. al.* (2003), encontraram o mesmo parasito em *C. ocellaris* no rio Paraná, na cidade de Presidente Epitácio – SP, não especificando o sitio de infecção. No rio Jacaré-Pepira, esse é o primeiro registro deste parasito em *C. ocellaris*.

Vale destacar que dos 30 espécimes estudados, analisou-se brânquias, intestino, cérebro e olho, e no globo ocular e cérebro de ambos os sexo foi o local onde se observou o maior número de metacercárias, ressaltando o número total de fêmeas analisadas que apresentaram a maior quantidade de parasitos nos olhos em relação aos machos, que segundo Zuben (1997) pode ser atribuído a diferenças imunológicas e fatores genéticos, o que pode explicar a diferença na abundancia parasitaria entre os gêneros, principalmente em época de reprodução.

Os diferentes nichos ocupados pelos tucunarés (*C. ocellaris*) nos ciclos evolutivos monóxenos e heteróxenos também foram analisados, constatando-se que esses peixes atuam tanto como hospedeiros definitivos quanto como hospedeiros intermediários.

Em outras localidades já foram descritas essas mesmas espécies de parasitos

parasitando este mesmo hospedeiro, entretanto, e como nenhum estudo sobre ictioparasitologia foi feito neste rio, este é o primeiro estudo de levantamento de fauna parasitária feito em *C. ocellaris* no rio Jacaré-Pepira e o primeiro registro de *P. macrocephalus* parasitando este hospedeiro.

6. CONCLUSÕES

1. A fauna parasitária encontrada em *C. ocellaris* em sua bacia de origem foi a mesma encontrada neste trabalho, exceto pelo *P. macrocephalus* e *Contracaecum* sp.
2. *Contracaecum* sp. não foi encontrado em sua bacia de origem mas possui registro deste parasito no mesmo hospedeiro no rio Paraná.
3. Primeiro registro de *P. macrocephalus* parasitando *C. ocellaris* registrando um novo hospedeiro para esta espécie de cestóide.
4. Primeiro estudo de levantamento de fauna parasitária realizado no rio Jacaré-Pepira, município de Ibitinga-SP.
5. O presente trabalho expandiu a distribuição geográfica de estudos em Ictioparasitologia no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ABDALLAH, V. D. Biodiversidade dos monogenéticos (Platyhelminthes: Monogenea) parasitos de peixes do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Tesis. Rio de Janeiro: Seropédica, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2009.
- ALMEIDA, R. B. C. *Astyanax altiparanae* (Pisces, Characiformes) como modelo biológico de espécie de peixe para exploração zootécnica e biomanipulação. Universidade Estadual Paulista – UNESP - Instituto de Biociências de Botucatu/SP, 199p. Tese de Doutorado em Zoologia. 2007.
- AMATO, JFR; BOEGER, W. A. WA & SB AMATO. **Protocolos para laboratório-coleta e processamento de parasitos de pescadao. Rio de Janeiro:** Imprensa Universitária. UFRRJ. 1991.
- 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, n. 4, p. 659-667, 2010.
- AZEVEDO, R. K.; ABDALLAH, V. D.; SILVA, R. J.; AZEVEDO, T. M. P.; MARTINS, M. L.; LUQUE, J. L. Expanded description of *Lamproglena monodi* (Copepoda: Lernaecidae), parasitizing native and introduced fishes in Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, p. 263-269. 2012.
- BIZERRIL, C.R.S.F.; PRIMO, P.B. DA S. Peixes de águas Interiores do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Fundação de Estudos do Mar, 2001. 417p.
- BOEGER, W. A.; VIANNA, R. T.; THATCHER, V. E. Monogenoidea. Amazon fish parasites. **Sofia: Pensoft Publishers**, p. 42-116, 2006.
- BUSH, A. O.; HOLMES, J. C. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. **Canadian Journal of Zoology**, v. 64, n. 1, p. 142-152, 1986.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.
- COSTA, A.L.C. Estudo da vulnerabilidade à erosão com a aplicação da Equação Universal de Perda de Solo na Alta Bacia Hidrográfica do rio Jacaré Pepira, utilizando SIG/SPRING. *Dissertação de mestrado*, UNESP, 2005, 168 p.
- DOGIEL, V.A.; PETRUSHEVSKI, G.K.; POLYANSKI, Y.I. Parasitology of fishes. Leningrad: University Press, 1961. 384p.

- EIRAS, J.C. *Elementos de ictioparasitologia*. Porto: Fundação Eng. Antônio de Almeida, 1994. 339 p.
- EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2 ed. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2006, 199p.
- FERGUSON, M.S.; HAYFORD, R.A. The life history and control of an eye fluke. *Progressive Fish-Culturist*, v. 8, n. 54, p. 1-13, 1941.
- FROESE, R.; PAULY, D. FishBase. Version (11/2014). **World Wide Web electronic publication. Available at: <http://www.fishbase.org>**, 2014.
- GALLI, P.; CROSA, G.; MARINIELLO, L.; ORTIS, M.; D'AMELIO, S. Water quality as a determinant of the composition of fish parasite communities. *Hydrobiologia*, v. 452, n. 1-3, p. 173-179, 2001.
- GIBSON, D. I.; JONES, A.; BRAY, R. A. Keys to the Trematoda, vol. 1. **London: CAB International and Natural History Museum**, 2002.
- GOMIERO L. M.; BRAGA, F. M. S. Relação peso-comprimento e fator de condição para *Cichla cf. ocellaris* e *Cichla monoculus* (Perciformes, Cichlidae) no reservatório de Volta Grande, rio Grande-MG/SP. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, p. 79-86, 2003.
- KABATA, Z. **Copepods parasitic on fishes**. Netherlands: Universal books Service Oegstgeest, 1992, 264 p.
- KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M.; COHEN, S. C. **South American trematodes parasites of fishes**. Rio de Janeiro: Imprinta Express Ltda, 2007, 318 p.
- KRITSKY, D. C.; THATCHER, V. E.; BOEGER, W. A. Neotropical Monogenea. 8. Revision of *Urocleidoides* (Dactylogyridae, Ancyrocephalinae). **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 53, n. 1, p. 1-37, 1986.
- KRITSKY, D. C.; THATCHER, V. E.; BOEGER, W. A. Neotropical Monogenea. 15. Dactylogyrids from the gills of Brazilian Cichlidae with proposal of *Sciadicleithrum* gen. n.(Dactylogyridae). **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v. 56, n. 2, p. 128-140, 1989.
- KUIKEN, T.; F.A. LEIGHTON; G. WOBESER & B. WAGNER. Causes of morbidity and mortality and their effect on reproductive success in doublecrested cormorants from Saskatchewan. **Journal of Wildlife Diseases**. **35**(2): 331-346. 1999.

- MARTINS, M. L. *et al.* Infection and susceptibility of three fish species from the Paraná River, Presidente Epitácio, State of São Paulo, Brazil, to *Contracaecum* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae). **Acta Scientiarum**, v. 25, n. 1, p. 73-78, 2003.
- MARTINS, M. L. *et al.* Prevalência, sazonalidade e intensidade de infecção por *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* Lutz, 1928 (Digenea, Diplostomidae), em peixes do reservatório de Volta Grande, Estado de Minas Gerais, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological and Health Sciences**, p. 469-474, 2002.
- MENDOZA-FRANCO, E. F.; SCHOLZ, T.; ROZKOŠNÁ, P. *Tucunarella* n. gen. and other dactylogyrids (Monogenoidea) from cichlid fish (Perciformes) from Peruvian Amazonia. **Journal of Parasitology**, v. 96, n. 3, p. 491-498, 2010.
- MORAVEC, F. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical Region. Praha: **Academy of Sciences of the Czech Republic**. 464 p. 1998.
- NOBREGA, C. A.; COSTA, A. L. C. Estudo da vulnerabilidade à erosão na alta bacia do rio Jacaré Pepira utilizando modelo baseado na equação universal de perda de solo. **Holos Environment**, v. 1, p. 1-17. 2008.
- ORSI, M. L.; AGOSTINHO, A. A. Introdução de espécies de peixes por escapes acidentais de tanques de cultivo em rios da Bacia do Rio Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 2, p. 557-560, 1999.
- OSTROWSKI de NÚÑEZ, M. Die Entwicklungszyklen von *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* (Lutz, 1928) Dubois, 1970 und *D. (A.) mordax* (Szidat & Nani, 1951) n. comb. in **Sudamerika. Zoologischer Anzeiger**, v. 208, p. 393-404, 1982.
- PINTO, B. C. T.; PEIXOTO, M. G.; ARAÚJO, F. G. Effects of the proximity from an industrial plant on fish assemblages in the rio paraíba do Sul, southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology** 4:269-278. 2006.
- POPOVA, O. A.. The role of predaceous fish in ecosystems. p. 215-249. In: GERKINGG, S. D. ed. **Ecology of Freshwater fishproduction**. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 1978.
- POULIN, R. & MORAND, S. Parasite biodiversity. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 2004.
- SANTOS, R. S. *et al.* Metacercárias de *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* Lutz, 1928 (Digenea, Diplostomidae) em peixes do rio Paraná, Brasil. Prevalência, sazonalidade e intensidade de infecção. **Acta Scientiarum: Biological and Health Sciences**, p. 475-480, 2002.

- SILVA-SOUZA, A.T. Estudo do parasitismo de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Perciformes, Sciaenidae) por *Diplostomum* (*Austrodiplostomum*) *compactum* (Lutz, 1928) (Trematoda, Digenea) no rio Tibagi, PR. 1998. Tese (Doutora em Ciências) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1998.
- STEFANI, P. M. Ecologia trófica de espécies alóctones (*Cichla* cf. *ocellaris* e *Plagioscion squamosissimus*) e nativa (*Geophagus brasiliensis*) nos reservatórios do rio Tietê. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2006.
- SÚAREZ, I. R.; NASCIMENTO, F. L.; CATELLA, A. C. Alimentação do tucunare *Cichla* sp. (Pisces, cichlidae) um peixe introduzido no Pantanal, Brasil. **Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, 2001.
- SZIDAT, L.; NANI, A. Diplostomiasis cerebri del pejerrey. Una grave epizootia que afecta la economía nacional producida por larvas de trematodes que destruyen el cerebro de los pejerreys. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales*, v. 1, n. 8, p. 323-384, 1951.
- THATCHER, V. E. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 7. *Acusicola tucunarensis*, n. sp. (Copepoda: Cyclopoidea) from *Cichla ocellaris*, with emendation of the genus and the proposal of *Acusicolinae* subfam. nov. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 44, n. 2, p. 181-189, 1984.
- THATCHER, V.E. **Amazon fish parasites**. Vol. 1. 2nd edn. 508 pp. Sofia-Moscow, Pensoft Publishers. 2006.
- VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C. Nematóides do Brasil. 1a. parte: nematóides de peixes. 1985.
- VICENTE, J. J.; PINTO, R. M. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985-1998. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 16, n. 3, p. 561-610, 1999.
- ZUBEN, C.I. Implicações da agregação espacial de parasitas para dinâmica populacional na interação hospedeiro-parasita. **Revista de Saúde Pública** 31 (5): 523-530, 1997.