

## **Caracterização e disseminação de ictioparasitofauna de peixes ornamentais comercializados na cidade de Maringá, Paraná, Brasil**

### **Characterization and dissemination of ichthyoparasito fauna of ornamental fishes commercialized in the city of Maringá, Paraná, Brazil**

DOI:10.34117/bjdv8n4-337

Recebimento dos originais: 21/02/2022

Aceitação para publicação: 31/03/2022

#### **Antonio Mataresio Antonucci**

Doutorado em Biologia Veterinária

Instituição: Faculdade Anhanguera Campus Sorocaba, São Paulo

Endereço: Av. Dr. Armando Pannunzio, 1478 - Jardim Itanguá, Sorocaba – SP

E-mail: amataresio.antonucci@yahoo.com

#### **Maria Samara Almeida Ribeiro**

Médica Veterinária

Instituição: Centro Universitário Ingá – UNINGÁ

Endereço: Rod. PR 317, 6114 Parque Industrial 200, Maringá - PR, CEP: 87035-510

#### **Monique Rusch Rossato**

Médica Veterinária

Instituição: Centro Universitário Ingá – UNINGÁ

Endereço: Rod. PR 317, 6114 Parque Industrial 200, Maringá - PR, CEP: 87035-510

#### **Maria Rita Conde Simone**

Discente de Medicina Veterinária

Instituição: Faculdade Anhanguera Campus Sorocaba

Endereço: Av. Dr. Armando Pannunzio, 1478 - Jardim Itanguá, Sorocaba - SP

E-mail: mariaritaconde@gmail.com

## **RESUMO**

Estudos sobre parasitos de peixes ornamentais têm se tornado muito importantes frente ao crescimento da aquariofilia no Brasil. A alta rentabilidade da atividade fez com que praticamente todas as cidades brasileiras possuem comércio destes organismos. Aliado aos interesses sanitários para com os peixes ornamentais sabe-se que a aquariofilia também é responsável pela introdução de peixes e parasitos exóticos à uma região. Este trabalho analisou a prevalência de endoparasitos e ectoparasitos nas espécies de peixes ornamentais de grande comercialização na cidade de Maringá, Paraná. Foram coletados, entre março e junho de 2018, em estabelecimentos especializados em aquariofilia 30 espécimes de *Poecilia reticulata*, *Poecilia sphenops* e *Xiphophorus maculatus*. Foram selecionados três comércios na zona central da cidade onde foi possível a coleta logo após a soltura dos animais nos aquários de armazenamento. Foram encontrados os protozoários *Ichthyophthirius multifiliis* (4,44%), *Trichodina nobilis* (13,33%) e *Epistylis* sp. (1,11%), o monogenético *Gyrodactylus* sp. (1,11%) e o nematoide *Camallanus cotti* (2,22%). O

manejo sanitário estabelecido incorretamente nas regiões onde acontece a criação destes peixes ornamentais, pode justificar a presença de parasitos nos peixes coletados em Maringá, já que estas espécies de parasitos ainda não haviam sido descritas na cidade, e porque estes peixes foram adquiridos horas após sua chegada nas lojas. Desta forma, observa-se a importância das pesquisas voltadas a essa área afim de subsidiar o controle e vetar a disseminação de parasitos. O manejo sanitário adequado mostra-se fundamental para evitar danos aos peixes e os prejuízos econômicos aos comerciantes, consumidores e meio ambiente.

**Palavras-chave:** aquariofilia, parasitofauna, poecilia reticulata, poecilia sphenops, xiphophorus maculatus

## ABSTRACT

Studies on ornamental fish parasites have become very important due to the growth of aquarium hobby in Brazil. The high profitability of the activity meant that practically all Brazilian cities have trade from these organizations. Allied to the sanitary interests towards ornamental fish, it is known that the aquarium hobby is also responsible for the introduction of exotic fish and parasites to a region. This work analyzed the prevalence of endoparasites and ectoparasites in ornamental fish species of great commercialization in the city of Maringá, Paraná. Between March and June 2018, 30 specimens of *Poecilia reticulata*, *Poecilia sphenops* and *Xiphophorus maculatus* were collected. Three stores were selected in the central area of the city where collection was possible soon after the animals were released into the storage aquariums. The protozoa *Ichthyophthirius multifiliis* (4.44%), *Trichodina nobilis* (13.33%) and *Epistylis sp.* (1.11%), the monogenetic *Gyrodactylus sp.* (1.11%) and the nematode *Camallanus cotti* (2.22%). Sanitary management incorrectly established in the regions where these ornamental fish are raised can justify the presence of parasites in fish collected in Maringá, Paraná, since these species of parasites had not yet been described in the city, and because these fish were acquired hours after their arrival in stores. Thus, the importance of research aimed at this area is observed in order to support the control and veto the dissemination of parasites. Proper sanitary management is essential to avoid damage to fish and economic losses to traders, consumers and the environment.

**Keywords:** aquarophilia, parasitofauna, poecilia reticulata, poecilia sphenops, xiphophorus maculatus

## 1 INTRODUÇÃO

A criação de peixes ornamentais é hoje um dos setores mais lucrativos da piscicultura brasileira, juntamente com a produção extrativista, abastece um grandioso mercado consumidor com aquários em residências e empreendimentos comerciais. Na atualidade, tanto a aquicultura ornamental, quanto a pesca extrativista destes peixes tornaram-se a principal fonte de renda de muitas pessoas (LIMA et al., 2001).

O início da aquariofilia é marcada pela inexistência de conhecimentos sobre os peixes criados. Com a expansão deste mercado as técnicas usadas foram melhorando e as

pesquisas sobre a biologia, reprodução, patógenos e patologias foram se aperfeiçoando com objetivo de aumentar a produção (RIBEIRO et al., 2010). Com a intensificação do cultivo de peixes ornamentais, muitas doenças parasitárias e infecciosas têm causado sérios danos à produção (PORTZ et al., 2013) levando grandes prejuízos econômicos aos piscicultores, e maiores ainda aos animais.

Pavanelli et al., (2002) relatam que um dos principais problemas da piscicultura é a escassez de dados a respeito de diagnóstico de parasitoses em peixes, dificultando assim o tratamento profilático e curativo das doenças, para aumentar a produtividade e melhorar a qualidade do pescado. Hoje, os diagnósticos em peixes são realizados através do envio de animais moribundos ou recentemente mortos para laboratório especializado onde são feitas as coletas e observações necessárias (NOGA, 2010).

A aquariofilia brasileira utiliza-se de animais provenientes da ictiofauna silvestre e de peixes exóticos (REZENDE, 2012) como é o caso dos peixes *Poecilia reticulata* (Lebiste), *Poecilia sphenops* (Molinésia Negra), *Xiphophorus maculatus* (Platy), utilizados na pesquisa e por serem peixes coloridos chamativos e baratos são altamente comercializados. Portanto, com este trabalho, objetiva-se enriquecer informações sobre as espécies de parasitos que são encontrados em comércios de peixes ornamentais na cidade de Maringá, Paraná, Brasil.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS OU METODOLOGIA

### 2.1 PESQUISA DE PARASITOS

O presente trabalho segue os preceitos éticos sob aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA, no Protocolo n. PM40/2017.

Foram coletados e analisados 270 peixes, sendo 30 de cada uma das espécies: *P. reticulata*, *P. sphenops* e *X. maculatus* de três comércios diferentes da cidade de Maringá, noroeste do Paraná durante o período de março e junho de 2018. Após a aquisição dos animais, todos foram levados vivos e na mesma água em que estavam estocados, imediatamente até a Clínica Veterinária da Uningá para análise no laboratório de Parasitologia veterinária.

Os peixes foram submetidos a raspagem da superfície cutânea com exceção da cabeça, utilizando lâmina de bisturi, no sentido crânio-caudal e de ambos os lados do corpo e o material do raspado foi colocado em lâmina sob lamínula (Figura 1) e observado imediatamente ao microscópio ótico Nikon Model Eclipse E200MV em objetivas de 10

e 40x. A observação foi feita da direita para a esquerda, em ziguezague, por toda a área da lamínula em busca de ectoparasitos. Os cálculos de prevalência seguiram o proposto por Bush et al. (1997), e a correlação por postos de Spearman 'rs' foi utilizada para avaliar a influência do comprimento padrão e do peso nos graus de infestação. Para quantificar os protozoários ectoparasitos foi adotado uma escala com grau de infestação representada pela Tabela I:

Tabela I: Representação numérica do grau de infestação por protozoários

<b>Representação numérica do Grau de Infestação</b>	<b>Grau de Infestação</b>	<b>Quantidade de protozoários por lâmina</b>
0	Nulo	0
1	Baixa	1-3
2	Média	4-6
3	Alta	7-9
4	Muito Alta	10 ou +

Fonte: ANTONUCCI (2014)

Após o raspado cutâneo, todos os peixes foram pesados em balança digital semi analítica, medidos com a ajuda de um paquímetro digital utilizando o comprimento total e padrão (Figura 2) e analisado o sexo por meio de observação da cauda. Os peixes foram sacrificados por secção medular para posterior observação de seus órgãos e cavidades em busca de endoparasitos sob estereomicroscópio Taimin. A necropsia foi feita com o auxílio de tesoura e pinça, onde cabeça e corpo foram colocados em placas de Petri diferentes. Para identificação morfológica dos parasitos foi utilizando chaves de identificação específicas para os grupos encontrados. Terminada análise dos peixes e vísceras, foi realizado o descarte sanitário junto a empresa que coleta lixo especializado da Clínica Veterinária Uningá.

Alguns dados foram coletados por meio de questionário destinados aos donos dos comércios varejistas de peixes ornamentais, onde serão denominados comércio A, comércio B e comércio C.

## 2.2 QUESTIONÁRIO – PROPRIETÁRIO OU RESPONSÁVEL LEGAL

O questionário aplicado aos três comércios da região central de Maringá foi composto de 8 perguntas distribuídas para descrição epidemiológica da distribuição do parasitos encontrados:

1. Quais espécies comercializadas?
2. Qual origem e procedência dos animais?
3. Há isolamento dos animais recém adquiridos?
4. Qual a alimentação fornecida?
5. Como é feito o controle da qualidade da água?
6. Por quanto tempo os animais permanecem no estabelecimento?
7. É feita a administração de algum medicamento?
8. Qual o valor de venda de cada espécie?

Figura 1 – A - Raspado de superfície corpórea com exceção da cabeça da espécie *Poecilia sphenops*, utilizando lâmina de bisturi, no sentido crânio-caudal e de ambos os lados do corpo; B- Material proveniente do raspado em lâmina sob lamínula.

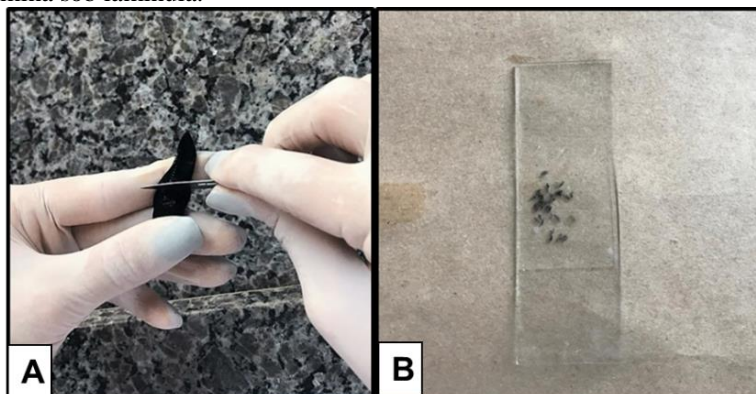
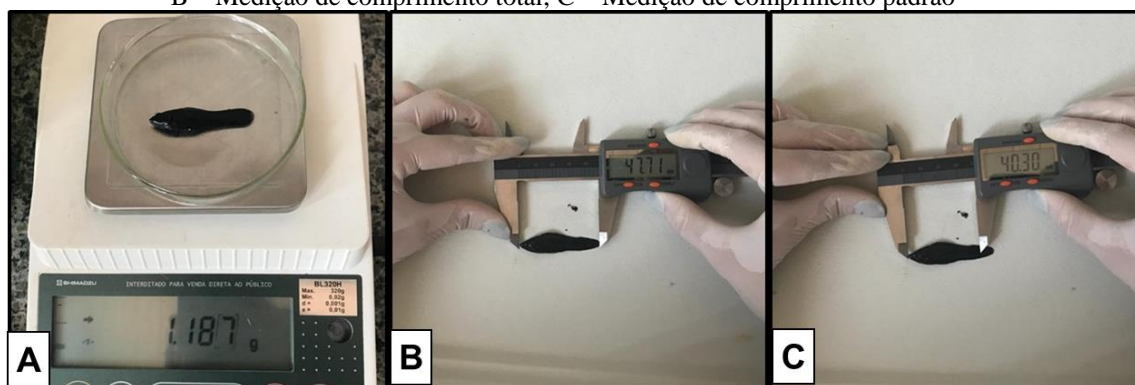


Figura 2 – Procedimentos com espécime de *Poecilia sphenops*: A – pesagem em balança semi-analítica; B – Medição de comprimento total; C – Medição de comprimento padrão



### 3 RESULTADOS

#### 3.1 DADOS DO QUESTIONÁRIO

A área ocupada pelos três comércios para manutenção e exposição destes peixes eram relativamente parecidas, sendo de médio porte, e todas localizadas na zona central da cidade de Maringá, Paraná.

Os animais do estabelecimento A tem procedência de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Não há isolamento dos animais recém adquiridos, a alimentação fornecida no estabelecimento é ração e alimentos vivos (artêmia), o controle da qualidade da água é feito por meio do controle de pH, temperatura e amônia. Os medicamentos administrados no estabelecimento dependem da causa da doença, mas os mais comuns são o Labcon Bacter como antimicrobiano e Aqualife como fungicida. Os animais permanecem no estabelecimento até sua venda.

Os animais do estabelecimento B tem procedência de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Maringá, a maioria das espécies tem origem de Minas Gerais. Não fazem isolamento dos animais recém adquiridos, a alimentação é a base de flocos, bolinhas e alimento vivo (Neon e artemia), a qualidade da água é feita com o controle do pH, amônia, nitrito, água com condicionador e filtro. Os animais doentes permanecem em isolamento até serem curados. A administração de medicamentos é feita diretamente nos aquários quando necessário, e assim como o A, as medicações mais comuns são o Labcon Bacter como antimicrobiano e Aqualife como fungicida. Os animais permanecem no estabelecimento até serem vendidos

Os animais do estabelecimento C tem procedência de Minas Gerais. Não há isolamento dos animais recém adquiridos, é feita apenas a mistura da água em que os animais chegam há loja, com a água do aquário por cerca de 20 minutos. A alimentação fornecida no estabelecimento é a ração em flocos, uma vez ao dia; o controle da qualidade da água é feito com o controle do pH (ácida, alcalina, neutra), temperatura e anti cloro. Os medicamentos administrados no estabelecimento dependem da causa da doença, porém, assim como os estabelecimentos A e B são o Labcon Bacter como antimicrobiano e Aqualife como fungicida. Os animais permanecem no estabelecimento cerca de 1 mês.

#### **4 DADOS LEVANTADOS**

Dos peixes necropsiados da loja A, quanto a espécie *P. reticulata* foram analisados sete fêmeas e três machos, com peso entre 0,23g à 0,81g, com tamanho total entre 3,2 cm à 4,3 cm e tamanho padrão entre 2,2 cm à 3,5 cm. Da espécie *P. sphenops*, foram analisadas dez fêmeas, com peso entre 0,39g à 2,11g, com tamanho total entre 4 cm à 5,8 cm e tamanho padrão entre 2,9 cm à 4,6 cm. Da espécie *X. maculatus*, foram analisados dois machos e oito fêmeas, com peso entre 0,69g à 1,22g, com tamanho total entre 3,6 cm à 5 cm e tamanho padrão entre 2,9 cm à 3,6 cm.



Dos peixes necropsiados da loja B, quanto a espécie *P. reticulata* foram analisados cinco machos e cinco fêmeas, com peso entre 0,20g à 0,42g, com tamanho total entre 3 cm à 3,5 cm e tamanho padrão entre 1,7 cm à 2,8 cm. Da espécie *P. sphenops*, foram analisados um macho e nove fêmeas, com peso entre 0,45g à 1,35g, com tamanho total entre 3,4 cm à 4,8 cm e tamanho padrão entre 2,9 cm à 4,1 cm. Da espécie *X. maculatus* foram analisadas 10 fêmeas, com peso entre 0,27g à 2,87g, com tamanho total entre 2,8 cm à 4,2 cm e tamanho padrão entre 2,1 cm à 3,5 cm.

Dos peixes necropsiados da loja C, quanto a espécie *P. reticulata* foram analisados nove machos e uma fêmea, com peso entre 0,23g à 0,49g, com tamanho total entre 3 cm à 4,2 cm e tamanho padrão entre 2 cm à 2,9 cm. Da espécie *P. sphenops*, foram analisadas dez fêmeas, com peso entre 0,42 g à 1,62 g, com tamanho total entre 3,8 cm à 4,6 cm e tamanho padrão entre 3,3 cm à 3,9 cm. Da espécie *X. maculatus*, foram analisadas dez fêmeas, com peso entre 0,40g à 3,04g, com tamanho total entre 3 cm à 4,3 cm e tamanho padrão entre 2,5 cm à 3,8 cm.

Dos 90 peixes examinados, 18 (20%) peixes estavam parasitados por pelo menos uma espécie de parasito. A maior prevalência entre os peixes foi do protozoário *Trichodina nobilis* (13,33%), seguida por *Ichthyophthirius multifiliis* (4,44%), o nematoide *Camallanus cotti* (2,22%), o monogenético *Gyrodactylus sp.* (1,11%) e o protozoário *Epistylis* (1,11%).

Na Loja A, em *P. reticulata* 3,33% estava parasitado, onde foi observado o protozoário *Ichthyophthirius multifiliis* (10%), e em *P. sphenops* e *X. maculatus*, nenhum parasito foi encontrado. Na loja B em *P. reticulata* 23,33% estava parasitado, encontrando os protozoários *Trichodina nobilis* (50%), e *Ichthyophthirius multifiliis* (30%), e o monogenea *Gyrodactylus sp.* (10%), em *P. sphenops* 6,66% estava parasitado, observando apenas o protozoário *Trichodina nobilis* (20%), e em *X. maculatus* 13,33% estava parasitado por *Trichodina Nobilis* (40%). Na loja C em *P. reticulata* 10% estava parasitado, onde foi encontrado o nematoide *Camallanus cotti* (20%) e o protozoário *Epistylis* (10%), em *P. sphenops* 3,33% estava parasitado pelo protozoário *Trichodina nobilis* (10%), e em *X. maculatus* nenhum parasito foi encontrado (Tabela I).

Tabela I. Prevalência total de peixes parasitados nos comércios de peixes ornamentais da cidade de Maringá.

Procedência	Peixe	Prevalência Total (%)
Loja A	<i>Poecilia reticulata</i>	3,33
	<i>Poecilia sphenops</i>	0
	<i>Xiphophorus maculatus</i>	0
Loja B	<i>Poecilia reticulata</i>	23,33
	<i>Poecilia sphenops</i>	6,66
	<i>Xiphophorus maculatus</i>	13,33
Loja C	<i>Poecilia reticulata</i>	10
	<i>Poecilia sphenops</i>	3,33
	<i>Xiphophorus maculatus</i>	0

## 5 DISCUSSÃO

Os peixes ornamentais oriundos dos comércios da cidade de Maringá, sul do Brasil que foram examinados no presente estudo, apresentaram menor parasitismo (20%) do que aqueles que foram examinados por Piazza et al. (2006) em Florianópolis, sul do Brasil (34,0%) e os examinados por Dias et al. (2010) no Rio Negro na Amazônia brasileira (64,1%). A maior prevalência foi de *Trichodina nobilis*, (13,33%) que foi menor do que a descrita por Martins et al. (2012) no estado de Santa Catarina, Brasil (51,57%) onde analisou-se quase a mesma quantidade de peixes ornamentais.

Em *I. Multifiliis* a prevalência (4,44%) foi menor se comparada na relatada por Martins et al. (2012) na cidade de São Paulo (23,4%) em peixes ornamentais altamente comercializados. O monogenético *Gyrodactylus sp.* e o protozoário *Epistylis* teve uma baixa prevalência (1,11%), ou seja, apenas um exemplar encontrado no decorrer das pesquisas, não sendo possível uma real comparação com outros estudos, entretanto, estes parasitos existem nas lojas de aquarismo e são veiculados pelos peixes ornamentais analisados. O nematoide *Camallanus Cotti*, teve baixa prevalência (2,22%) do que o relatado por Alves et al. (2000) na cidade do Rio de Janeiro (93,4%) com as mesmas espécies analisadas.

Nos peixes de populações naturais a intensidade de infecção por *Trichodina* é geralmente bastante baixa, ao contrário do que acontece muitas vezes nas populações de criação. Em princípio estes organismos devem ser encarados como ectocomensais alimentando-se de bactérias, algas e partículas em suspensão na água. No entanto, em condições ambientais que induzam uma rápida reprodução (que se dá por divisão binária) o seu número pode aumentar significativamente num período de tempo reduzido fazendo com que o número de exemplares à superfície dos peixes seja extremamente elevado.



Nesse caso comportam-se como verdadeiros parasitos alimentando-se principalmente de células epiteliais que são destruídas devido à ação abrasiva (EIRAS, 2013).

Portanto, por ser um parasito de baixa especificidade, as três espécies de peixes estudadas, estavam parasitadas por *Trichodina*, e utilizando chaves morfológicas de protozoários em peixes, observando sua face aboral, número, disposição e formas de denticulos, chegou a conclusão que se tratava da espécie *Trichodina nobilis* (Martins et al. 2012).

*Ichthyophthirius multifiliis* é provavelmente o mais importante dos Ciliophora por não apresentarem especificidade parasitária e, portanto, qualquer espécie de peixe de água doce é um hospedeiro. Nas pesquisas, a carga parasitária foi baixa, portanto, sendo considerada desprezável a ponto de se causar uma parasitose (Eiras 2013; Noga 2010), porém, é importante ter a ciência de que este parasito está em meio aos peixes comercializados, pois, se não controlado, podem levar a graves prejuízos tanto aos peixes como comercialmente (Portz et al. 2013).

Alguns nematoides apresentam cápsula bucal simples, estreita ou globosa, formada por valvas, com ou sem anel basal e estrias longitudinais ou diagonais. Algumas cápsulas bucais apresentam dentes, lâminas ou coroas de espinhos. A superfície ventral pode ser identificada pelas aberturas do poro excretor, vulva (na fêmea), ânus ou cloaca.

Os Camallanidae, caracterizados pela presença de cápsula bucal de cor amarelo-marrom, onde a forma destas cápsulas pode ser diferente tanto nas fases de larva e adulto, como de machos e fêmeas. Tem ciclo de vida indireto, com copépodes sendo hospedeiros intermediários obrigatórios. São considerados ovovivíparos e os ovos eclodem ainda no útero das fêmeas. As larvas lançadas com as fezes no meio ambiente são ingeridas por copépodes onde se desenvolvem até L3. O peixe ao se alimentar do plancton terá os adultos, completando o ciclo de vida. Há casos onde no hospedeiro definitivo podem ser encontrados L3, L4 e adultos (SANTOS et al. 2013).

Nas observações em microscópio, viu-se que se tratava de uma fêmea e um macho de *Camallanus cotti*, onde podemos ver no macho cápsulas bucais de cor amarelo-marrom, observamos a cauda recurvada e a papila. Na fêmea vemos sua cauda arredondada e também observamos várias larvas que seriam lançadas no ambiente futuramente (Moravec, 1998).

O parasito *Gyrodactylus sp.* foi encontrado na espécie de peixe *P. reticulata*, e por meio de estudos e pesquisa, trata-se de um primeiro relato desta espécie de parasito nesta espécie de peixe. Este gênero de monogenea abrange a espécie *Gyrodactylus salari* de

notificação obrigatória pela OIE (Organização Internacional de Epizootias) devido à alta patogenicidade apresentada pelos indivíduos (Noga, 2010; Portz et al 2013). No entanto, por ser encontrado apenas um espécime não foi possível a identificação até o nível de espécie.

*Epistylis* sp. é o ciliado sésil patogênico mais comum e está geralmente associado com infecções de bactérias gram-negativas, especialmente nas estações mais quentes do ano. Possui um pedúnculo não contrátil podendo formar colônias ou não. Não é seletivo com seu hospedeiro, alimentando-se principalmente de bactérias presentes na água usando a superfície do peixe só como substrato de aderência. Estes parasitos podem ser encontrados em todas as espécies de peixes de água doce e todas as classes de idade, fixos à superfície do corpo e brânquias (Eiras et al 2013).

Não há sintomatologia específica em peixes acometidos por este parasito. Por vezes pode haver mudanças na pigmentação do tegumento e produção excessiva de muco. A presença de *Epistylis* sp. pode provocar lesões tegumentares com aspecto hemorrágico e as brânquias também podem apresentar aparência hemorrágica ou com excesso de muco. Falta de apetite e comportamento que demonstra a existência de prurido podem ser observados em peixes intensamente afetados (PORTZ et al, 2013).

## 6 CONCLUSÃO

A pesquisa acima mostra a importância de levantamentos parasitológicos em peixes ornamentais comercializados nas cidades brasileiras, pois, a aquariofilia envolve animais exóticos como os utilizados neste estudo e que, muitas vezes, disseminam parasitos também exóticos as regiões de comércio. Observa-se também que a deficiência de manejo sanitário nas fazendas de origem destes peixes propiciou a chegada dos parasitos até Maringá, mesmo com todos os avanços tecnológicos da aquicultura moderna, facilitando assim a disseminação dos patógenos.

## AGRADECIMENTO

Agradecemos a Thamara Pazetto Fuzari “*in memoriam*” pela dedicação e perseverança na realização de seu TCC de Conclusão de Curso que resultou neste artigo científico. A publicação deste estudo é uma singela forma de homenagem à esta jovem médica veterinária.

## REFERÊNCIAS

ALVES, D. R.; LUQUE, J. L.; PARAGUASSÚ, A. R.; MARQUES, F. A. Ocorrência de *Camallanus cotti* (nematoda: Camallanidae) parasitando o Guppy, *Poecilia Reticulata* (*Osteichthyes: Poeciidae*) no Brasil. **Ver. Univ, Rural Ciênci. Vida**, Rio de Janeiro, V. 22 (Supl), p. 77-79, 2000.

ANTONUCCI, A. M. **Parasitofauna de ciclídeos ornamentais brasileiros oriundos de ambientes natural e de cativeiro**. 2014. 107 f. Tese (Pós-Graduação) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.

BASSLEER, G. **Guia prático de doenças de peixes: Ornamentais, tropicais, e de lagos (e de camarões ornamentais)**, 1. ed. (tradução), 2011.

BUSH A.O.; LAFFERTY K.D.; LOTZ J.M.; SHOSTAK A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: margolisat al revisited. **Journal of Parasitology**. v. 83, n. 4, p. 575 – 583, 1997.

DIAS, M. T.; LEMOS, J. R. G.; MARTINS, M. L. Parasitic fauna of eight species of ornamental freshwater fish species from the middle Negro River in the Brazilian Amazon Region. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, Jaboticabal, v. 12, n. 22, p. 103-107, 2010.

EIRAS, J. C. A importância econômica dos parasitas de peixes. **Higiene alimentar**, v. 8, n. 31, p. 11-17, 1994.

EIRAS, J. C. Ciliophora. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2013. p. 233-248.

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Diversidade dos parasitas de peixes de água doce do Brasil**. Paraná: Maringá, 2010.

LIMA, A.O.; BERNARDINO, G.; PROENÇA, C. E. M. Agronegócio de peixes ornamentais no Brasil e no mundo. **Panorama da aquicultura**, ed. 65, p.14-24, 2001.

MARTINS, M. L.; MARCHIORI, N.; ROUMBEDAKIS, K.; LAMI, F. *Trichodina nobilis* Chen, 1963 and *Trichodina reticulata* Hirschmann et Partsch, 1955 from ornamental freshwater fishes in Brazil. **Braz. J. Biol**, Florianópolis, v. 72, n. 02, p. 281-286, 2012.

MORAVEC, F. **Nematode of Freshwater Fishes of the Neotropical Region**. Branisovka: Editora Fundação de Ciências Acadêmicas da Republica Tcheca, 1998. 464p.

NOGA, E.J. **Fish Disease Diagnosis and Treatment**. Iwoa: Editora Wiley-Blackwell, 2010. 538p.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: Profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Paraná: Maringá, 2º Ed, 2002.

PIAZZA, R. S.; MARTINS, M. L.; GUIRALDELLI, L.; YAMASHITA, M. M. Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 32, n. 01, p. 51-57, 2006.

PORTZ, L.; ANTONUCCI, A. M.; UEDA, B. H.; DOTTA, G.; GUIDELLI, G.; ROUMBEDAKIS, K.; MARTINS, M. L.; CARNIEL, M. K.; TAVECHIO, W. L. G. **Parasitas de peixes de cultivo e ornamentais**. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: EDUEM, p. 85-114, 2013.

REZENDE, F.P.; JUNIOR, M. V. V.; ANDRADE, D. R.; MENDONÇA, P. P.; SANTOS, M. V. B. Characterization of a new methodology based on the intensity of skin staining of ornamental fish with applications in nutrition. **Journal of Agricultural Science and Technology**, p. 606-613. 2012.

RIBEIRO, F. A. S.; LIMA, M.T.; FERNANDES, C. J. B. K.; Panorama do mercado de organismos aquáticos ornamentais. **Boletim da sociedade Brasileira de Limnologia**, v. 38, n. 02, p. 15, 2010.

SANTOS, C. P.; BORGES, J. N.; FERNANDES, E. S.; PIZANI, A. P. C. L. Nematoda. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2013. p. 333-352.

TAKEMOTO, R. M.; LUQUE, J. L.; BELLARY, S.; LONGHINI, C. E.; GRAÇA, R. J. Monogenea. In: PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2013. p. 273-300.