

## ● ZOOTECNIA

# FAUNA ECTOPARASITÁRIA DE *Helostoma temminkii* (Curvier, 1829) E *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) EM PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE MURIAÉ-MG

Nara Faria Silva Marques<sup>1</sup>, Wagner Azis Garcia de Araujo<sup>2</sup>, Marcos Paulo Machado Thomé<sup>3</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se verificar a fauna ectoparasitária de *Helostoma temminkii* (beijador) e *Carassius auratus* (kinguio) cultivados em uma piscicultura no município de Muriaé- MG. Para tanto, foram utilizados os índices de prevalência e intensidade (mínima, máxima e média) para cada parasita encontrados nos hospedeiros analisados. Ao todo foram coletados 36 peixes de ambas as espécies, dos quais 41,66% exemplares dos *H. temminkii* apresentaram sinais clínicos do parasitismo e 22,21% eram sadios, e da espécie *C. auratus*, 19,44% indivíduos apresentaram sinais clínicos e 16,66% sadios. Todos os peixes analisados estavam parasitados por uma ou mais espécies de ecto parasitas. A maior prevalência parasitária encontrada foi para *Epistylis* sp presente no tegumento, considerando os exemplares de ambas as espécies. Quanto aos parasitas obrigatórios as monogeneas obtiveram maior prevalência enquanto o crustáceo *Argulus* sp. apresentou menor prevalência.

**Palavras-chave:** Doenças. Patógenos oportunistas. Peixes ornamentais.

# ECTORASITES FAUNA *Helostoma temminkii* (Curvier, 1829) AND *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) IN THE MUNICIPALITY OF AQUACULTURE MURIAÉ- MG

**ABSTRACT:** This study aimed to verify the ectoparasitic fauna *Helostoma temminkii* (Kisser) and *Carassius auratus* (Goldfish) grown in a fish farm in the municipality of Muriaé-MG. For this purpose, was used the prevalence and intensity (minimum, maximum and average) for each parasite found in the hosts analyzed. Altogether 36 fishwere collected from both species, of which 41,66% copies of *H. temminkii* showed clinical signs and 22,21% were healthy, and the species *C. Auratus*, 19,44% subjects had clinical signs and 16,66% healthy. All fish examined were parasitized by oner or more species of parasites the highest prevalence for *Epistylis* sp was present in the seed coat, whereas the specimens of both species. As for the obligatory parasites monogenes had higher prevalence while the crustacean *Argulus* sp. showed the lowest prevalence.

**Keywords:** Diseases. Opportunistic parasites. Ornamental fish.

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Biológicas, Faculdade Redentor, Itaperuna, RJ, Brasil. [narinha\\_fari@hotmail.com](mailto:narina_fari@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professor, Instituto Federal Norte de Minas Gerais (IFNMG), Januária, MG, Brasil. [aziszoo@yahoo.com.br](mailto:aziszoo@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Professor-pesquisador, Faculdade Redentor, Itaperuna, RJ, Brasil. [coordbiologia@redentor.edu.br](mailto:coordbiologia@redentor.edu.br)

## INTRODUÇÃO

A piscicultura ornamental é o ramo da aquicultura que mais se tem expandido no Brasil, devido à demanda dos países como EUA, Japão, Reino Unido, Alemanha, França e Itália (FAO, 2007). Além de ser considerada uma atividade economicamente rentável é também reconhecida como uma forma eficiente de preservação da natureza (GARUTTI, 2003). Essa atividade visa à produção de forma sustentável minimizando os impactos sobre o ambiente natural (LIVENGOOD; CHAPMAN, 2007).

O Brasil desponta como um dos grandes exportadores de peixe ornamentais, dos quais 0% dos exemplares são provenientes de cativeiros e 10% são peixes selvagens capturados no ambiente natural, sendo que deste valor 4-10% são de origem marinha e 90-96% são de origem de água doce (OLIVIER, 2001).

Nos anos de 2003 a 2005, nosso país exportou uma média de 30 milhões de exemplares, sendo que o estado do Amazonas representou cerca de 93% desse montante (IBAMA, 2006). Embora o maior volume de peixes ornamentais de água doce seja criado em pisciculturas, a maior diversidade de espécies é coletada em ambientes naturais com destaque para o cardinal tetra (*Paracheirodon axelrodi*), néon verde (*Hemigrammus hyanuary*, *Petitella georgiae*), rosacéu (*Hyphessobrycon spp.*) e a borboleta (*Carnegiella spp.*) (ANJOS et al., 2009).

Em Minas Gerais, a zona da Mata desponta como principal polo de criação dessa modalidade de piscicultura, especificamente a região de Muriaé, na qual os produtores dedicam-se a produção de várias espécies exóticas com destaque para o betta (*Betta splendens*) devido a elevada demanda do mercado. Dentre as espécies nativas da bacia amazônica destaca-se a produção de acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*) (ZUANON et al., 2006).

Em ambientes desfavoráveis os peixes se tornam debilitados e podem manifestar a ocorrência de patógenos oportunistas que são capazes de causar mortalidades. O parasitismo pode ocorrer em virtude do alto nível de densidade animal, do tipo de alimentação, da qualidade da água, do manuseio dos exemplares dentre outros fatores (PAVANELLI et al., 2002). Estes patógenos podem ser bactérias, protozoários, e fungos e estão presentes no meio natural, mas quando os peixes são submetidos às condições estressantes o sistema imune é afetado, resultando em queda da resistência, permitindo assim a proliferação do parasita (FARIA et al., 2006). Não obstante existem ainda os metazoários, parasitas monogeneas, que são responsáveis por grandes mortandades em pisciculturas em condições ambientais não favoráveis sendo também motivos de preocupação (EIRAS et al., 2010).

Portanto estudos relacionados à parasitologia visando à identificação e metodologias de controle parasitário em piscicultura tornam-se necessários a fim de viabilizar os sistemas de produção. Desta for-

ma, o presente estudo teve como objetivos verificar a fauna parasitária e os índices de parasitismo além de inferir sobre as suas relações com a prática de manejo sanitário adotado em uma estação de piscicultura ornamental de *Helostoma temminkii*, e *Carassius auratus*, da região de Muriaé- MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A coleta dos exemplares foi realizada em uma piscicultura ornamental, na Zona da Mata Mineira, no município de Muriaé-MG. O sistema de produção estudado situa-se em uma microbacia, rodeada por pastagens e conserva um fragmento florestal em área de encosta. Este por sua vez protege parte do córrego e olhos d'água que abastecem a propriedade estudada.

O criatório é constituído aproximadamente de 50 tanques escavados sem estufas sendo, no presente estudo, utilizados 29 tanques, 47 caixas d'água em estufas e 16 tanques azulejados em estufas. As espécies mais criadas nesta propriedade são carpa (*Cyprinus carpio*), beijador (*Helostoma temminkii*), betta (*Betta splendens*), kinguio (*Carassius auratus*) dentre outros.

A água utilizada no sistema de criação é proveniente de nascente e ribeirão, sendo esta levada através de cano e quando chega ao criatório passa por um córrego a céu aberto. Durante o trajeto não havia sistemas de filtro ou tratamento físico prévio antes de alimentar os tanques estudados. No presente estudo não foi realizada análise físico-químico ou microbiológico da água de abastecimento.

### Coletas dos exemplares

Durante o período de maio a setembro de 2013, foram coletados mensalmente peixes das espécies *Helostoma temminkii* (beijador) e *Carassius auratus* (kinguio), pois foram estas que apresentaram maior mortalidade e sinais clínicos nos tanques de cultivo. Dentre os peixes coletados, 13 exemplares da espécie *H. temminkii* e 7 do *C. auratus* apresentavam sinais clínicos de parasitismo, tinham tais alterações: natação errática, opacidade na superfície do corpo, nadadeiras fragmentadas e presença de ectoparasitas visíveis a olho nu. Além destes foram capturados animais sem sinais clínicos de parasitismo. Ao todo foram coletados 36 exemplares, sendo 13 da espécie *C. auratus* e 23 da espécie *H. temminkii*. Amostragem de indivíduos sadios foi feita por estimativa da população do tanque de origem, de acordo com Clers (1994). Os peixes foram capturados com auxílio de rede, e levados para o laboratório de Zoologia da Faculdade Redentor situada no município de Itaperuna-RJ, bairro Cidade Nova, n. 25, para posterior análise. A temperatura da água

dos tanques onde os exemplares foram coletados foi medida com auxílio de termômetro Equitherm® (escala - 30 a 300 °C).

### Exame parasitológico

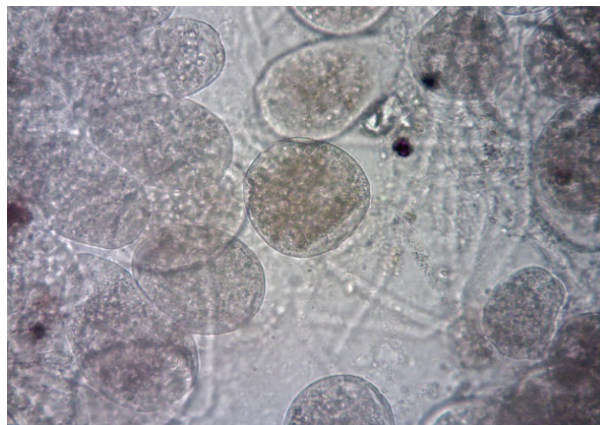
Para todos os peixes coletados procedeu-se o preenchimento de fichas de necropsia (Anexo 1), as quais foram preenchidas de acordo com as exigências. Os exemplares foram sacrificados com perfuração craniana sendo em seguida pesados (g) balança semi-analítica Bel Engineering mod. 333 (três casas decimais de precisão) e medidos com auxílio de régua (cm); em seguida foi realizada a raspagem do muco com lâmina de bisturi (n. 3) sendo o material colhido e colocado em lâmina histológica temporária juntamente com a lamínula. Posteriormente examinados em microscópio óptico comum a fim de visualizar a presença de ectoparasitas. Também foram analisados os arcos branquiais sendo examinados em estereoscópio (lupa). Após a identificação dos parasitas foram determinadas a prevalência  $Prev = (Pi/Pe) \times 100$  e a intensidade média  $IM = TP/Pi$ , mínima (n° mínimo de parasita encontrando) e máxima (n° máximo de parasitas encontrados), em que Pi (Número de peixes infectados), Pe (Números de peixes examinados), TP (Número total de parasitas).

## RESULTADOS

Ao todo foram coletados 36 exemplares de animais sem sinais clínicos de parasitismo e com sinais clínicos (Figura 1 e 2), dentre os quais 63,88% representava a espécie *H. temminckii*, e 36,11% *C. auratus*. Todos os indivíduos coletados, de ambas as espécies, com sinais clínicos ou não, apresentaram um ou mais parasitas.

Quanto ao beijador foram capturados 41,66% exemplares com sinais clínicos (Tabela 1) os quais

**Figura 1** • Protozoário *Epistylis* sp. encontrado no tegumento da espécie *C. auratus* com sinais clínicos, sendo examinado no microscópio óptico comum com aumento de 640x.



**Figura 2** • *Platyhelminthes monogenea* encontrado nos arcos branquiais da espécie *H. temminckii* sadios, sendo examinado com aumento de 640x.



apresentaram na superfície do corpo (tegumento) uma estrutura semelhante a “tufos de algodão” que ao exame microscópico revelaram colônias de *Epistylis* sp (Alveolata: Ciliophora) (Figura 1) com prevalência de 100%. Nestes animais ainda foram encontrados exemplares de *Trichodina* sp. com prevalência de 7,14%.

**Tabela 1** • Micro-habitat, Intensidades mínima (Int.min), máxima (Int.máx) e média (IM) dos parasitas encontrados em *Helostoma temmincki*, oriundos de piscicultura ornamental na Zona da Mata Mineira, no município de Muriaé, MG em 2013.

Sinais Clínicos	Microhabitat	Parasita	Int. mín.- Int. máx.- IM	Prev. (%)
Sim	Tegumento	<i>Epistylis</i> sp.	30-150-83	100
		<i>Trichodina</i> sp.	5*	7,14
	Monogeneas	2-280-67	100	
Não	Brânquias	<i>Trichodina</i> sp.	2*	6,66
		Larva Dígenea	6*	6,66
	Tegumento	<i>Epistylis</i> sp.	63-80-71	25
	Brânquias	Monogeneas	2-3-14	100

\* Apenas um hospedeiro parasitado.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Já nas brânquias de 22,1% dos hospedeiros sem sinais clínicos foram encontradas monogeneas da família Dactilogyridae (Figura 2) com prevalência de 100%, *Trichodina* sp. e larva de Digenea com 7,14%. Nos animais sadios, sem sinais clínicos aparentes (Tabela 1) ocorreu apenas *Epistylis* sp. no tegumento do corpo com prevalência de 25% e nas brânquias o parasita monogenóide apresentou-se em 100% dos casos

Quanto aos hospedeiros da espécie *C. auratus*-

foram coletados 7 exemplares (19,44%) com sinais clínicos de parasitismo (Tabela 2), os quais também apresentaram no tegumento o protista *Epistylis* sp. e *Trichodina* sp. com prevalência de 57,1% cada e o crustáceo *Branchiura* com prevalência de 28,57%. Nas brânquias as monogeneas foram identificadas com maior prevalência (57,1%). Os protistas *Trichodina* sp. e *Piscinoodinium pillulare* apresentaram ambos prevalência de 28,57% enquanto a larva Digenea apresentou-se com 14,28%.

**Tabela 2** • Micro-habitat, Intensidades mínima (Int.min), máxima (Int.máx) e média (IM) dos parasitas encontrados em *Carassius auratus*, oriundos de piscicultura ornamental na Zona da Mata Mineira, no município de Muriaé, MG em 2013.

Sinais Clínicos	Micro-habitat	Parasita	Int. mín.- Int. máx.- IM	Prev. (%)
Sim	Tegumento	<i>Epistylis</i> sp.	90-150-108	57,1
		<i>Trichodina</i> sp.	02-05-3	57,1
		<i>Branchiura</i>	1	28,57
	Brânquias	Monogeneas	10-57-26	57,1
		<i>Trichodina</i> sp.	06-10-8	28,57
		Larva Digenea	5*	14,28
		<i>Piscinoodinium pillulare</i>	350-400-375	28,57
Não	Tegumento	<i>Trichodina</i> sp.	02-07-4	50
	Brânquias	<i>Monogenea</i>	08-12-10	50
		<i>Trichodina</i> sp.	5*	16,6
		<i>Piscinoodinium pillulare</i>	120-270-19	33,33
		<i>Larva Trematódeo</i>	19-50-32	50

\* Apenas um hospedeiro parasitado.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os seis hospedeiros (16,66%) *C. auratus*, sem sinais clínicos (Tabela 2) apresentaram no tegumento apenas o protozoário *Trichodina* sp. com prevalência de 50%. Nas brânquias, foi identificado o parasita monogenóide com prevalência de 50%. Os protistas *Trichodina* sp. e *Piscinoodinium pillulare* apresentaram se em 16,6% e 33,33% dos casos respectivamente. A temperatura da água no criatório variou entre 19 e 20 °C.

## DISCUSSÃO

Os protistas encontrados no presente estudo, para ambas as espécies de hospedeiros, são comumente relatados na literatura como patógenos oportunistas de várias espécies de peixes de cultivo (EIRAS

et al., 2010; PAVANELLI et al., 2002). A presença do protista *Epistylis* sp (Figura 1), encontrado em alta prevalência nos indivíduos com sinais clínicos, justifica-se devido a sua classificação como patógeno oportunista. Alguns dos fatores facilitadores à sua ocorrência são o excesso de matéria orgânica dissolvida e o estresse do hospedeiro. Amaral et al. (2004) observaram alta incidência deste parasita em águas residuais ricas em matéria orgânica, resistindo até mesmo aos processos químicos e físicos de tratamento. A alta intensidade de *Epistylis* sp. nos hospedeiros com sinais clínicos associado a baixa intensidade nos hospedeiros sadios, sem sinais clínicos, encontrado no presente estudo podem confirmar a ideia de que este patógeno tende a infestar o hospedeiro quando este está debilitado, tal como afirmam Eiras et al. (2010). De acordo com estes autores este alveolata utiliza os hospedeiros como substrato de fixação e transporte, e aparen-

temente não conseguem causar lesões, porém sua proliferação em lesões preexistentes pode interferir no desenvolvimento do peixe. Estes mesmos autores citam o gênero *Epistylis* sp. como parasita da espécie *Colisa lalia* (peixe ornamental), *Ctenopharyngodon idella* (carpa-capim), *Oreochromis niloticus* (tilápia) e *Piaractus mesopotamicus* (pacu).

A infestação de *Epistylis* sp. como protista oportunista também foi relatada por outros pesquisadores para *O. niloticus* (SCHAEGLER, 2010), e *Ictalurus punctatus* (Bagre-do-canal ou cat-fish) (KUBTZA, 2006). Outros fatores também podem ser importantes para desencadear uma infestação por *Epistylis* sp. De Pádua et al. (2013), relacionou peso, tamanho e também a predisposição genética à infestação de bagres brasileiros com este parasita. Ventura et al. (2013) observaram maior incidência de *Epistylis* sp. nos híbridos cachapinta (*Pseudoplatystoma corruscans* macho x *P. reticulatum* fêmea) e jundiara (*Leiarius marmoratus* macho x *P. reticulatum* fêmea) nas fases de pós-larvas e alevinos.

Os resultados referentes a *Trichodina* sp. no presente estudo apresentaram comportamento semelhante a *Epistylis* sp., quanto às diferenças encontradas nos hospedeiros sadios que apresentaram baixa prevalência e intensidade média (Tabela 2) em relação aos hospedeiros com sinais clínicos. A semelhança de dados entre os dois patógenos talvez esteja relacionada ao fato de pertencerem ao mesmo grupo taxonômico (Classe Ciliata: Ordem Peritrichida) e assim apresentaram comportamento similar. Ventura et al. (2013) também encontraram maior frequência deste parasita nos híbridos cachapinta (*Pseudoplatystoma corruscans* macho x *P. reticulatum* fêmea) e jundiara (*Leiarius marmoratus* macho x *P. reticulatum* fêmea) nas fases de pós-larvas e alevinos, a exemplo do *Epistylis* sp. Também foi relacionada a presença de *Trichodina* sp. em peixes previamente infectados com patógenos fúngicos e bacterianos para *L. macrocephalus* (Piauçu) (TAVARES-DIAS et al., 2001) e *Piaractus mesopotamicus* (Pacu) (SCHALCH; MORAES, 2005).

Ambientes poluídos também são predisponentes para o desenvolvimento de *Trichodina* sp. Ogut e Palm (2005) relacionaram a alta prevalência com os níveis de nitrato, nitrito e fosfato nas águas ( $r^2=0,59$ ). Muitos estudos ainda necessitam ser realizados a respeito da zoologia deste gênero de parasitas. Recentemente De Pádua et al. (2012) encontraram uma nova espécie, a *Trichodina heterodentata*, em brânquias, nadadeiras e pele de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Khan (2004) relatou um surto de mortalidade relacionado à *Trichodina murmanica* em bacalhau do atlântico (*Gadus morhua* L.), reportando destruição total do epitélio branquial destes peixes, demonstrando o poder destrutivo da infestação por este parasita.

As monogêneas apareceram tanto em indivíduos com sinais clínicos quanto os que não haviam sinais com prevalência similar (57 e 50 respectivamente). Isto denota a alta capacidade de parasitismo desta espécie em *Helostoma temminckii* (beijador) e *Carassius auratus* (kinguio), não necessitando de indivíduos sus-

ceptíveis e debilitados para a sua fixação. Os monogênicos, parasitas de água doce, são encontrados na maioria das vezes nas brânquias, podendo causar grandes mortalidades no cultivo devido à alta concentração de indivíduos (PAVANELLI et al., 2002). Esse parasita é considerado obrigatório e apresenta apenas um único hospedeiro para realizar o seu ciclo. Dessa forma estão presentes em todos os hospedeiros independente do estado de saúde (PAVANELLI et al., 2002), fato este corroborado em nosso estudo para ambas espécies.

No hospedeiro *C. auratus* o crustáceo *Argulus* sp. (*Branchiura*), conhecido vulgarmente como piolho de peixe apresentou prevalência de 28,57%. Este parasita alimenta-se de células tegumentares e do sangue provocando lesões no hospedeiro, o que frequentemente se transforma em porta de entrada para agentes patogênicos oportunistas. Este crustáceo morfológicamente apresenta o corpo achatado dorso ventralmente e coberto por uma carapaça convexa e podem medir cerca de 5 a 30 mm, podendo ser visualizado macroscopicamente o que facilita o seu diagnóstico (EIRAS et al., 2010). De acordo com estes mesmos autores, este parasita pode ser encontrado com frequência em *Piaractus mesopotamicus* (Pacu) e *Leporinus piau* (Piau). Confirmando sua natureza oportunista, estes crustáceos foram encontrados apenas nos indivíduos que apresentaram algum indício de sinal clínico de doenças bacterianas ou fúngicas.

*Piscinoodinium pillulare* são parasitas flagelados frequentes de peixes de água doce. De acordo com Eiras et al. (2010), este parasita pode ser encontrado no *Paracheirodon axelrodi* (Neon cardinal), *Poecilia sphenops* (Molinésia negra), *Cyprinus carpio* (Carpa), dentre outros. Este parasita é considerado oportunista, sendo relatados nas espécies *C. auratus* (kinguio) (PÁDUA et al. 2010), *L. macrocephalus* (Piauçu) (SCHALCH; MORAES, 2005), e na espécie *P. axelrodi* no exportador de Manaus (TAVARES-DIAS et al., 2009). Entretanto no presente estudo foi encontrado nas brânquias da espécie *C. auratus* com alta intensidade, mesmo em peixes sem sinais clínicos. Desta forma, os achados da presente pesquisa sugerem a possibilidade de que esta espécie de parasita flagelado não seja exclusivamente oportunista como anteriormente reportado por vários autores (SCHALCH; MORAES, 2005; TAVARES-DIAS et al., 2009; PÁDUA et al., 2010).

## CONCLUSÕES

A alta intensidade dos patógenos *Epistylis* sp. e *Trichodina* sp. nos hospedeiros com sinais clínicos quando comparados aos indivíduos sem sinais clínicos confirma a natureza oportunista destes parasitas.

A piscicultura estudada não apresenta o manejo adequado quanto ao manuseio dos indivíduos nos tanques escavado, sendo assim a ausência desta atividade contribuiu para esta infestação.

**Anexo 1 • Formulário de necropsia de peixes.**

**Formulário de Necropsia de Peixes**

Projeto \_\_\_\_\_ Nome específico \_\_\_\_\_

Nome Popular \_\_\_\_\_ Sexo/Estádio de Maturação \_\_\_\_\_

Local de Coleta \_\_\_\_\_ Data de Coleta \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Peso \_\_\_\_\_ Comprimento total (Lt) \_\_\_\_\_ Comprimento padrão (Ls) \_\_\_\_\_

Órgão	Parasita	Nº

Observações: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**REFERÊNCIAS**

AMARAL, A. L. et al. Survey of Protozoa and Metazoa populations in wastewater treatment plants by image analysis and discriminant analysis. *Environmetrics*, v. 15, p. 381–390, 2004.

ANJOS, H. D. B. et al. Exportação de peixes ornamentais do estado do Amazonas, bacia Amazônicas, Brasil. *Boletim de Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 259–274, 2009.

CLERS, S. *Sampling to detect infections and estimate prevalence in aquaculture*. Stirling: Pisces Press, 1994. 58 p.

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

FISHERIES AND AQUACULTURE DEPARTMENT (FAO). The State of world fisheries and Aquaculture (SOFIA) 2006. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Rome, 2007. 180 p.

FARIA, P. M. C.; CREPALD, D. V.; TEIXEIRA, E. A. Criação, manejo e reprodução do peixe *Betta splendens* (Regan 1910). *Revista Brasileira Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 30, n. 3/4, p. 134-149, 2006.

- GARUTTI, V. *Piscicultura ecológica*, São Paulo: Unesp, 2003. 330 p.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Estatística da pesca 2006 Brasil: grandes regiões e unidades da federação*. Brasília, 2006, 174 p.
- KHAN, R. A. Disease outbreaks and mass mortality in cultured Atlantic cod, *Gadus morhua* L., associated with *Trichodina murmanica* (Ciliophora). *Journal of Fish Diseases*, v. 27, n. 3, p. 181-184, 2004.
- KUBITZA, F. Atenção no manejo dos peixes na saída do inverno. *Panorama da aquicultura*, v. 16, n. 96, 2006.
- LIVENGOOD, E. J.; CHAPMAN, F. A. *The Ornamental Fish Trade: An Introduction with Perspectives for Responsible Aquarium Fish Ownership*. Institute of Food and Agricultural Sciences University of Florida, 2007. p. 1-8.
- OGUT, H., PALM, H. W. Seasonal dynamics of *Trichodina* spp. on whiting (*Merlangius merlangus*) in relation to organic pollution on the eastern Black Sea coast of Turkey. *Parasitology Research*, v. 96, n. 3, p. 149-153, 2005.
- OLIVIER, K. The ornamental fish market. *Globefish Research Programme*, United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, Rome, v. 67, 2001. 192 p.
- PÁDUA, S.B. de et al. *Trichodina heterodontata* (Ciliophora: Trichodinidae): a new parasite for *Piaractus mesopotamicus* (Pisces: Characidae). *Zootaxa*, v. 3422, p. 62-68, 2012.
- PÁDUA, S. B. et al. Brazilian catfish parasitized by *Epistylis* sp. (Ciliophora, Epistylididae), with description of parasite intensity score. *Parasitology Research*, v. 112, n. 1, p. 443-446, 2013.
- PÁDUA, S. B. et al. Distúrbio morfológicos em leucócitos de exemplar de Kinguio (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758) com septicemia hemorrágica bacteriana: relato de caso. *Revista Brasileira Clínica Veterinária*, v. 17, n. 1, p. 16-20, 2010.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. *Doenças de peixes: Profilaxia, diagnóstico e tratamento*. 2 ed. Maringá: Eduem, 2002. 305 p.
- SCHAEDLER, A. M. *Prevalência ectoparasitária em Tilápias do Nilo cultivada em viveiros escavados na região oeste do Paraná*. 2010. Dissertação – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Pós-graduação em Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca, Toledo, 2010.
- SCHALCH, S. H. C.; MORAES, F. R. Distribuição sazonal de parasitos branquiais em diferentes espécies de peixes em pesque-pague do município de Guariba-SP, Brasil. *Revista brasileira de parasitologia veterinária*, v. 14, n. 4, p. 141-146, 2005.
- TAVARES-DIAS, M.; BRITO, M. L. S.; LEMOS, J. R. G. Protozoário e metazoário do cardinal *Paracheirodon axelrodi*. Schultz, 1956 (Characidae), peixe ornamental proveniente de exportador de Manaus, Estado do Amazonas, Brasil. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, Maringá, v. 31, n. 1, p. 23-28, 2009.
- TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; MORAES, F. R. Fauna parasitária de peixes oriundo de “pesque-pague” do município de Franca, São Paulo, Brasil. I. Protozoários. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 18, p. 67-79, 2001.
- VENTURA, A.S. et al. Fauna parasitária dos híbridos siluriformes cachapinta e jundiara nos primeiros estágios de desenvolvimento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 48, n. 8, p. 943-949, 2013.
- ZUANON J. A. S. et al. Níveis de proteína bruta em dietas para alevinos de acará-bandeira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1893-1896, 2006.