

FAUNA PARASITÁRIA DE PEIXES DA FAMÍLIA PIMELODIDAE

ALVES, Fernanda Luz

Doutoranda em Ciência Animal Tropical- Fundação Universidade Federal do Tocantins,
Araguaína-TO.

luzmedvet@yahoo.com.br

MARUO, Viviane Mayumi

Docente do curso de Medicina Veterinária- Universidade Federal do Tocantins, Araguaína-
TO

MAZZINGHY, Cristiane Lopes

Docente do curso de Medicina Veterinária – Centro Universitário Luterano de Palmas,
Palmas-TO

RESUMO

A piscicultura é responsável por mais de um quarto da produção de pescado que alimenta a população mundial e desponta como alternativa relevante para extinguir a fome, promover a saúde e minimizar a pobreza. O desenvolvimento da atividade traz consigo expectativas de um futuro promissor, todavia, um dos maiores desafios da aquicultura é a produção com qualidade, objetivando o aperfeiçoamento da cadeia produtiva. Os peixes no ambiente natural apresentam uma fauna parasitária própria, no entanto, em condições de piscicultura esta prevalência parasitária pode ter aumento significativo devido a elevada densidade populacional. Os bagres da família Pimelodidae são espécies com grande importância econômica no Brasil, uma vez que asseguram a renda de populações ribeirinhas e possui uma boa aceitação pelo consumidor em diferentes regiões do país. Uma das espécies da família apreciada pelos consumidores é *Zungaro zungaro*, conhecida popularmente como jaú e encontrada em diferentes bacias hidrográficas do país. Considerando os poucos trabalhos a respeito da fauna helmintológica dos peixes da família Pimelodidae, esta revisão buscou gerar dados a respeito das espécies parasitárias de bagres com destaque para *Zungaro zungaro*.

Palavras-chave: Aquicultura; Hospedeiros; Manejo; Parasitos; Peixes; Zoonose.

ABSTRACT

Parasitary fish of the family Pimelodidae

Fish farming is responsible for more than a quarter of fish production that feeds the world's population and places it as a relevant alternative to extinguish hunger, promote health and minimize poverty. The development of the activity brings with it expectations of a promising future, however, one of the biggest challenges of aquaculture is the production with quality, aiming at the improvement of the productive chain. Fish in the natural environment have their own parasitic fauna, however, under pisciculture conditions this parasite prevalence may have a significant increase due to high population density. Catfish of Pimelodidae family are species with great economic importance in Brazil, as they ensure the income of coastal communities and has a good consumer acceptance in different regions of the country. One of the species of family enjoyed by consumers is *Zungaro zungaro*, popularly known as jaú and found in different river basins of the country. Considering the few works about the helminthological fauna of the fish of the family Pimelodidae, this review sought to generate data on the parasitic species of catfishes, especially *Zungaro zungaro*.

Keywords: Aquiculture; Fish; Handle; Host; Parasites; Zoonosis.

INTRODUÇÃO

A piscicultura é responsável por mais de um quarto da produção do pescado que alimenta a população mundial. À medida que a população humana cresce, a ampliação da produção de peixes cultivados torna-se uma alternativa viável para obtenção de proteína animal que atenda a demanda por alimentos (EMBRAPA, 2003; NAYLOR et al., 2000). A desnutrição crônica atinge mais de 800 milhões de pessoas em todo o mundo, número bastante preocupante, já que a perspectiva de crescimento populacional até 2050 é que haja um aumento de 2 bilhões de habitantes. Mediante essa realidade, a pesca e a aquicultura despontam como alternativas relevantes para extinguir a fome, promover a saúde e minimizar a pobreza (FAO, 2014).

Com a mudança dos hábitos alimentares, o consumo de peixe nunca foi tão expressivo, movimentando o setor aquícola em busca de saúde e bem-estar, principalmente devido às características favoráveis da carne de pescado. O peixe é um alimento nutritivo e os benefícios nutricionais provenientes do seu consumo regular, reforçam a validade de investimentos e incentivos por meio de políticas públicas. Estratégias alternativas que busquem a popularização e o crescimento do consumo desses produtos podem agregar valor e melhorar a rentabilidade das empresas (BOMBARDELLI; SYPERRECK; SANCHES, 2005; FAO, 2014; SARTORI; AMANCIO, 2012).

O desenvolvimento da atividade traz consigo expectativas de um futuro promissor, fazendo-se importante o conhecimento de fatores que podem comprometer ou inviabilizar a produção. Um dos maiores desafios da aquicultura é a produção com qualidade, objetivando o aperfeiçoamento da cadeia produtiva. Para isso, é essencial priorizar o bem-estar animal na produção, o que influencia diretamente na qualidade do produto final (SARTORI; AMANCIO, 2012; SOUZA; MARTINS; SANTOS, 2000).

As infecções ocasionadas por agentes parasitários podem comprometer o ganho de peso dos animais e até inviabilizar economicamente a criação (VIEGAS et al., 2012). Os peixes nativos possuem fauna parasitária própria e em condições de confinamento pode ocorrer o aumento dos índices parasitários, devido à elevada densidade populacional. Assim, registros de informações a respeito de parasitismo em condições naturais são relevantes, principalmente porque os parasitos infecciosos moldam muitos aspectos comportamentais do peixe (BARBER, 2007; LUQUE, 2004).

Os bagres da família Pimelodidae são espécies com grande importância econômica no Brasil, pois é uma fonte de renda de populações ribeirinhas, com boa aceitação pelo consumidor, em diferentes regiões do país (REGO, 2002). Uma das espécies apreciada pelos consumidores é *Zungaro zungaro*, peixe conhecido popularmente como jaú e encontrado em diferentes bacias hidrográficas do país (CALDAS; DIAS; SHIBATA, 2006). Considerando os poucos trabalhos a respeito da fauna helmintológica dos peixes da família Pimelodidae, esta revisão buscou gerar dados a respeito de espécies parasitárias de bagres, com destaque para *Zungaro zungaro*.

REVISÃO DE LITERATURA

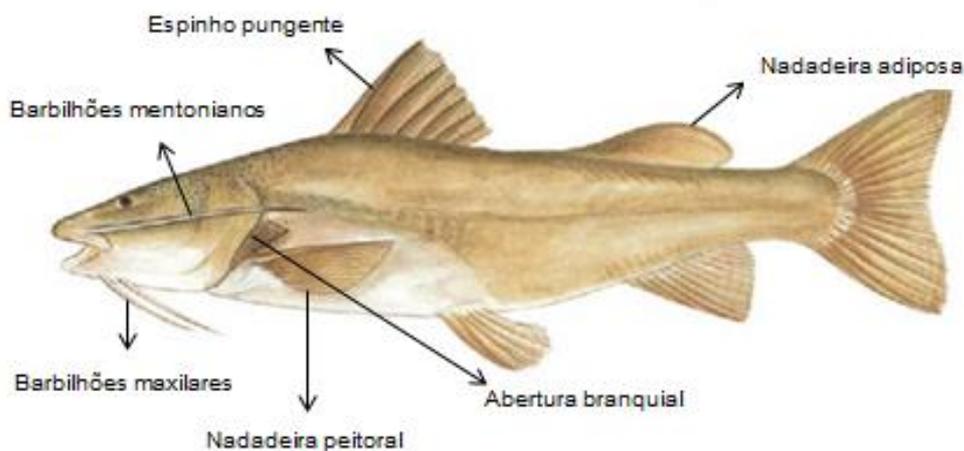
Caracterização da espécie

O jaú é um peixe pertencente à classe Actinopterygii, ordem Siluriforme, família Pimelodidae, gênero *Zungaro* e espécie *Zungaro zungaro* (FISHBASE, 2017). A família Pimelodidae é a terceira em número de espécies na Amazônia, com cerca de 83 descritas, que vão desde peixes pequenos, como os mandis, com cerca de 15 cm de comprimento até os maiores, bagres de mais de 1,5 m de comprimento. A família se caracteriza pelo corpo liso, destituído de escamas, nadadeiras dorsais e peitorais providas de espinhos pungentes, nadadeira adiposa presente com um par de barbilhões maxilares e dois pares de mentonianos; os dentes são viliformes e localizados em placas dentigeras nas duas maxilas; a abertura branquial se

estende além da base das nadadeiras peitorais (BUCKUP; MENEZES; GHAZZI, 2007; SANTOS; JEGU; MERONA, 1984).

A maioria das espécies é noturna, passando o dia escondidas e saindo à noite para explorar o ambiente; muitas delas apresentam os órgãos de visão atrofiados, mas, em compensação, os barbilhões funcionam como órgãos sensitivos que os tornam capazes de explorar eficientemente o meio, mesmo na ausência de luz. Os bagres da família Pimelodidae são espécies carnívoras, com hábitos piscívoros, mas que podem se alimentar também de camarões e caranguejos. Várias espécies desta família empreendem migrações tróficas e reprodutivas e a sua concentração em regiões de cachoeiras e corredeiras, geralmente condiciona um tipo de pesca esportiva (IBAMA, 2001; SANTOS; JEGU; MERONA, 1984).

O jaú é uma das maiores espécies da ictiofauna brasileira, com distribuição que vai desde as bacias hidrográficas do rio Paraná, Paraguai, Uruguai até a do Amazonas, na qual a espécie é denominada de *Z. zungaro* (CALDAS; DIAS; SHIBATA, 2006). Esta espécie é considerada de grande porte, podendo alcançar 1,60 m de comprimento e 110 Kg, possui um corpo curto e roliço, com cabeça ampla, coloração cinza-amarelada coberta por pequenas manchas escuras. Ocorre em rios com predileção pelos canais de grandes rios localizados à jusante das corredeiras. O jaú é um peixe carnívoro, que realiza suas migrações reprodutivas rio acima sendo este período caracterizado pela piracema. A população de folículos ovarianos encontra-se em torno de 3.640.000 ovócitos compensando a alta mortalidade das larvas e alevinos, pois são bastante susceptíveis a predação quando em seu ambiente natural (CREPALDI et al., 2006; SANTOS; FERREIRA; ZUANON, 2006).



Fonte: CALDAS; DIAS; SHIBATA, 2006

Importância da fauna parasitária de peixes

Os peixes são os vertebrados que apresentam os maiores índices de infecção parasitária, isto decorrente das peculiaridades do meio aquático que facilitam a propagação, reprodução e viabilidade do ciclo de vida, entre outros fatores relevantes para a sobrevivência de cada grupo de parasitos (MALTA, 1984). A ação das populações destes agentes sobre os peixes pode ocasionar elevadas taxas de mortalidade, redução das capturas ou diminuição dos valores comerciais dos exemplares atacados, culminando em perdas econômicas na piscicultura (KLEIN et al., 2004; MALTA, 1984).

Os danos causados aos peixes não são decorrentes apenas da virulência do agente, mas do efeito da interação entre os aspectos fisiológicos, morfológicos e comportamentais entre parasitos e hospedeiros (BARBER, 2007; RIBEIRO; TAKEMOTO, 2014). Para compreender a relação parasito-hospedeiro e o papel da comunidade de helmintos em um ecossistema é necessário o conhecimento prévio das espécies que o compõem, contudo, informações acerca da interação entre hospedeiros aquáticos e espécies parasitárias são ainda limitadas pelo pequeno número de estudos experimentais (BARBER, 2007; RIBEIRO; TAKEMOTO, 2014; TAKEMOTO et al., 2009).

A instalação do quadro de parasitismo depende das barreiras ecológicas que impossibilitam o desenvolvimento do parasito em determinado hospedeiro e das condições fisiológicas que permitem a adaptação do mesmo ao organismo. A introdução de uma espécie aquática exótica em uma criação pode integrar acidentalmente espécies parasitárias que podem comprometer a sanidade ambiental e resultar na ocorrência de doenças em ecossistemas naturais. Estas enfermidades são resultados do acidente que ocorre na busca do equilíbrio estável entre o organismo e o agente, entretanto, as modificações em qualquer um dos sub-sistemas (hospedeiro, parasito ou meio ambiente) leva à necessidade de novo ponto de equilíbrio no processo de adaptação (FERREIRA, 1973; LEÃO et al., 2011).

A continuação dos estudos que utilizam métodos taxonômicos e sistemáticos é a chave para a compreensão de como fatores bióticos e abióticos afetam organismos, visto que não há nenhuma maneira de compreender os efeitos sobre a população sem saber a espécie. Além disso, existem parasitos de peixes da família Pimelodidae que tem caráter zoonótico, merecendo maiores investimentos e investigações dentro da parasitologia veterinária, principalmente devido aos reflexos na saúde pública (CARDIA; BRESCIANI, 2012; TAKEMOTO et al., 2009; VENUGOPAL, 2002).

Parasitas de peixes da família Pimelodidae de ocorrência na bacia Tocantins-Araguaia

A bacia Tocantins-Araguaia é a maior bacia hidrográfica exclusivamente brasileira, ocupando uma área de mais de 960.000 mil quilômetros quadrados (11% do território nacional), abrangendo os estados de Mato Grosso, Goiás, Tocantins, Pará e Maranhão, além do Distrito Federal (BRASIL, 2013). Das espécies de bagres da família Pimelodidae de ocorrência nesta bacia estão os peixes *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara), *P. corruscans* (pintado), *Phractocephalus hemiliopterus* (pirarara), *Brachyplatystoma filamentosum* (piraíba), *Pimelodus* spp. (surubim bagre ou mandi), *Sorubim lima* (sorubim ou jurupensem), *Sorubimichthys planiceps* (surubim chicote), *Hemisorubim platyrhynchos* (jurupoca), *Pinirampus pirinampu* (barbado), *Zungaro jahu* (jaú) e *Aguarunichthy tocantinensis* (jundiá) (SOUZA et al., 2016; TAVARES; CANDEIRO, 2012).

A captura de espécies nativas por populações residentes às margens dos rios garante a sobrevivência dos ribeirinhos, pois atuam como fonte proteica para o consumo e ainda assegura a renda deste grupo de pescadores, que exportam o peixe para distintas regiões do país (REGO, 2002). Nas últimas décadas, os estudos com parasitos de organismos aquáticos têm ganhado relevância, principalmente devido ao fato de acometerem hospedeiros com potencial para o cultivo e para a comercialização. Os peixes apresentam fauna parasitária própria que inclui numerosas espécies organizadas nas principais classes. Devido à sua ocorrência em espécies de valor comercial, alguns parasitos têm sido utilizados como modelos úteis para diversos estudos (JONES, 2001; LUQUE, 2004). Entre as classes de parasitos que acometem os peixes pode-se destacar ectoparasitos, crustáceos, trematodas, nematodas, cestodas, pentastomídeos e filo Acanthocephala, os quais detalharemos a seguir.

Ectoparasitos

Os ectoparasitos de peixes são considerados bons indicadores biológicos do ambiente. Possuem ciclo de vida direto e alta especificidade, reproduzindo no próprio hospedeiro. São em sua maioria hermafroditas e responsáveis por elevadas mortalidades de peixes quando em altas infestações, mas em grande parte dos casos, a seleção natural resulta em organismos que causam o mínimo de prejuízo ao hospedeiro. Estes parasitos caracterizam-se pela presença de um aparelho de fixação, formado por uma série de ganchos, barras e âncoras que são introduzidas no corpo dos peixes para fixação (FISHER; MATTA; VARELLA, 2003; JONES, 2001; TAVARES-DIAS, 2009).

Os ectoparasitos descritos em peixes de água doce pertencem a duas grandes famílias:

dactilogirídeos e girodactilídeos. Os membros da família Dactylogyridae parasitam as brânquias de peixes teleósteos, cavidade nasal, superfícies do corpo e ducto excretor. Possuem ciclo direto e depositam ovo na água doce que eclode e libera uma larva (oncomiracídeo) que nada ativamente a procura de um novo hospedeiro. Os girodactilídeos geralmente parasitam a superfície do corpo, são vivíparos e não passam pela fase larval. Estes ectoparasitos provocam uma produção excessiva de muco nas brânquias e superfície corporal do peixe, além de mudanças comportamentais como esfregar-se contra substratos, saltar para fora dos tanques na tentativa de desalojar ou fugir do agente irritante, perda de apetite, agrupamento ou separação dos indivíduos parasitados, letargia e mudanças no posicionamento vertical dos peixes na coluna d'água (CASTRO; FERNANDES, 2009; PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008; TAVARES-DIAS, 2009).

O modo de fixação de seus ganchos na superfície corporal ou nas brânquias do hospedeiro pode causar hiperplasia e hipertrofia branquial, hemorragias extensas e necrose tecidual sendo que às lesões no tegumento, quando comparadas às lesões branquiais são pouco acentuadas. Em queda na qualidade da água e no oxigênio dissolvido, em condições de piscicultura, a infestação pode levar a infecções secundárias e até mesmo mortalidade de peixes adultos, em condições inadequadas (TAVARES-DIAS, 2009).

Crustáceos

Os crustáceos ectoparasitos são caracterizados por apêndices orais e natatórios que são potentes órgãos de fixação ao hospedeiro, com as consequentes repercussões patogênicas. Há registros de efeito deletério destes parasitos sobre peixes em vários pontos do mundo, tanto em pisciculturas quanto em populações nativas. Estes são representados dentro de três subclasses: Branchiura, Copepoda, Isopoda (CASTRO; FERNANDES, 2009; LUQUE, 2004).

A subclasse Branchiura é formada por aproximadamente 130 espécies conhecidas, com o gênero *Argulus* sp. possuindo o maior número das identificadas, cerca de 110. O parasito é cosmopolita, ocorrendo em água doce e salgada; os demais são dulcícolas, com registro restrito a determinadas regiões, tais como: *Dolops* sp., endêmico ao continente sul americano com onze espécies conhecidas, *Chonopeltis* sp., formado por sete espécies de ocorrência no continente africano; *Dipteropeltis* sp., endêmico na América do Sul e *Huargulus* sp., registrado apenas na China (RIBEIRO; TAKEMOTO, 2014).

Os copépodos são microcrustáceos que compõem parte do zooplâncton e servem como alimentos para espécies de peixes. São parasitos que possuem coloração azul ou púrpura e antenas que terminam em garras, ambas usadas na fixação do agente. Entre os copépodos que acometem os peixes, os representantes da família Ergasilidae são os mais comuns, sendo

espécies do gênero *Ergasilus sp.* conhecidas como pestes da piscicultura, podendo levar animais à morte pela redução da eficiência das brânquias e pela predisposição a invasões bacterianas secundárias (THATCHER; NETO, 1994).

Os isópodos são crustáceos achatados dorso-ventralmente, encontrados em habitats marinhos, terrestres e de água doce. Muitas espécies estão distribuídas dentro da família Cymothoidae caracterizada por patas modificadas para preensão, terminadas em fortes garras. Estes ectoparasitos possuem fertilização interna, com machos e fêmeas observados aos pares na superfície do hospedeiro. Estes, quando encontrados na cavidade branquial do peixe, podem provocar falha na eficiência da respiração do hospedeiro. Os Cymothoideos são sugadores de sangue e a consequência do parasitismo inclui o retardo do crescimento, o emagrecimento e a morte ou o descarte dos peixes por perda das condições de consumo (RAVICHANDRANS; BALASUBRAMANINT; KANNUPANDI, 2007; RAVICHANDRAN; RAMESHKUMAR; BALASUBRAMANIAN, 2010; THATCHER; NETO, 1994).

Trematodas

Os trematodas são endoparasitos foleáceos, quase todos hermafroditas com aparelho reprodutor complexo, provido de ventosa oral e acetábulo na região mediana do corpo. Caracterizam-se por ciclo evolutivo bastante complexo, tendo quase sempre moluscos como hospedeiros intermediários obrigatórios e peixes ou aves piscívoras como hospedeiro definitivo. Os peixes podem ser parasitados por adultos e larvas de trematodas (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008; TAKEMOTO et al., 2009).

As aves piscívoras ou peixes carnívoros carregam o parasito adulto no intestino e liberam ovos junto com as fezes dos quais eclode uma larva ciliada, o miracídio, que é ingerido por um molusco, desenvolvendo a forma de rédias e posteriormente de cercárias, que abandonam o hospedeiro e procuram um peixe susceptível para infectarem e evoluírem para metacercárias, onde permanecem encistadas até que um hospedeiro definitivo se alimente do peixe parasitado (TAKEMOTO et al., 2009).

A maioria dos adultos destes trematodas vive no intestino, embora alguns também possam ser vistos na cavidade visceral, interior de órgãos como vesícula biliar e gônadas, sistema circulatório e tecido subcutâneo de peixes. As larvas podem ser encontradas encistadas em musculatura, sistema nervoso, gônadas, olhos e outros órgãos (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008).

Poucas espécies de trematodas são descritas em peixes, com relatos das espécies *Acanthostomum gnerii*, *Fellodistomum sp.* em estômago e *Iheringtrema iheringi*, *Witenbergia*

witenbergi e *Tylodelphys* sp. em intestino de peixes da família Pimelodídeos (FERNANDES; KOHN, 2001; GOMES et al., 2000). Os parasitos *Crassicutis chilosomae*, *Microorchis oligovitellum*, *Genarchella genarchella*, *Parspina argentinensis*, *Neocladocystis intestinalis*, *Ihometrema overstreeti*, *Pseudosellacotyla lutzi*, *Zonocotyle bicaecata*, *Allocreadium* sp. são identificados parasitando intestino de distintas espécies de peixes em diferentes regiões do mundo (FERNANDES; KOHN, 2001; CORRÊA; BRASIL-SATO, 2008; SUTANA, 2015).

Nematodas

Os nematodas são parasitos comuns nos peixes de água doce, possuindo ciclo evolutivo complexo, com a maioria das espécies necessitando de um hospedeiro intermediário, geralmente um crustáceo, para completar seu desenvolvimento. Os hospedeiros definitivos podem ser peixes, aves, mamíferos e até mesmo o homem. Estes helmintos são facilmente reconhecidos por possuírem corpo alongado recoberto por uma cutícula protetora com extremidades afiladas. São parasitos do tubo digestivo, contudo, podem ser observados em diversos órgãos e as larvas geralmente encontram-se encistadas na musculatura. Existem quatro estágios larvais antes do estágio adulto para a maioria dos nematodas de peixes, o primeiro estágio possui vida livre na água e os outros parasitam os hospedeiros, sendo que os danos dependem da espécie, do órgão e da carga parasitária (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008; TAKEMOTO et al., 2009).

Em cativeiro estes helmintos podem causar obstrução intestinal, dependendo da carga parasitária e do tamanho do hospedeiro. Em muitos casos o parasito alimenta-se de conteúdo intestinal e compete com o peixe na absorção de nutrientes (TAKEMOTO et al., 2009) (ALINHAR À ESQUERDA)

A maioria dos nematodas registrados em peixes pertence às famílias Pharyngodonidae, Cucullanidae, Camallanidae e Anisakidae (VICENTE; PINTO, 1999). As informações a respeito do ciclo da família Pharyngodonidae são escassas, contudo, é sabido que são parasitos de répteis, anfíbios e peixes (BURSEY et al., 2013; ROCA, 2014; VICENTE et al., 1993).

A família Cucullanidae parasita peixes e quelônios (MACHADO; PAVANELLI; TAKEMOTO, 1996; MORAVEC; KOHN; FERNANDES, 1993; PETTER, 1973). Em peixes, estes nematodas infectam o intestino, com registros de espécimes recuperados no fígado. As larvas migram através da parede intestinal, penetram em vasos sanguíneos e alojam-se em cavidades, necessitando de um hospedeiro intermediário como crustáceo do grupo Ciclopoidea para completar seu ciclo (TAKEMOTO et al., 2009).

Os cucullanídeos se distribuem em três gêneros *Cucullanus*, *Dichelyne* e *Neocucullanus*, sendo o gênero *Cucullanus* sp. portador do maior número de espécies; cerca de 100, acometendo peixes em todo mundo, com 26 conhecidas e relatadas no continente sul-americano e 16 espécies em regiões neotropicais como o Brasil (TIMI; LANFRANCHI, 2006).

A família Camallanidae acomete os répteis e os peixes (RAMALLO, 1996; SANTOS; MORAVEC, 2009; VICENTE, et al., 1993). As espécies utilizam copépodes como hospedeiros intermediários. Nimai (1999) ao alimentar peixes com crustáceos infectados com larvas de terceiro estágio dos helmintos evidenciou, dias após a inoculação, metade dos peixes abrigando larvas e/ou adultos de espécies da família Camallanidae. Durante o desenvolvimento destes helmintos, as larvas sofreram duas ecdises em seus hospedeiros intermediários, com formação do terceiro, quarto estágio e parasitos adultos no hospedeiro definitivo.

A família Anisakidae tem uma distribuição mundial e parasita classes de vertebrados incluindo peixes, mamíferos, aves e répteis (AMATO; MONTEIRO; AMATO, 2006; DIAS; CLEMENTE; KNOFF, 2010; GOLDBERG; BURSEY; AQUINO-SHUSTER, 1991; HUCHZERMEYER, 2003).

O ciclo de vida dos anisquídeos não é bem elucidado (LOPES et al., 2011), contudo, formas larvais do gênero *Contracaecum* sp. foram registradas em peixes marinhos e de água doce no Brasil (BARROS; MORAES-FILHO; OLIVEIRA, 2006; SAAD; LUQUE, 2009; SAAD; VIEIRA; LUQUE, 2012) e os jacarés podem desempenhar papel de hospedeiros paratênicos (HUCHZERMEYER, 2003). Larvas de diferentes estágios associadas a helmintos adultos também foram observadas causando inflamações em proventrículo e ventrículo de aves piscívoras (AMATO; MONTEIRO; AMATO, 2006; NAVONE; ETCHEGOIN; CREMONTE, 2000).

Os peixes marinhos ou de água doce como os pimelodídeos, são hospedeiros intermediários para espécies de anisquídeos. Barros et al. (2009) reportaram percentual de infecção de 100% para *Contracaecum* sp. em *Pseudoplatystoma fasciatum* (cachara), com 2% das larvas encistadas na musculatura esquelética e 98% no mesentério em estudos no rio Cuiabá, no Mato Grosso. A espécie marinha *Pagrus pagrus* (calunga) é citada frequentemente como sendo alvo de infecções por larvas deste gênero, ocorrendo relatos de parasitismo na musculatura, mesentério e fígado (PARAGUASSÚ; LUQUE; ALVES, 2002; SAAD; LUQUE, 2009). O gênero *Hysterothylacium* sp. infecta peixes através da ingestão de crustáceos contendo formas larvais que atingem o quarto estágio no lúmen intestinal dos peixes e foi registrado em *Diplodon suavidicus*, mexilhões de água doce da América do Sul (LOPES et al., 2011).

Os anisquídeos têm sido alvo de investigações por todo o mundo, principalmente

devido ao caráter zoonótico de alguns gêneros desta família. Casos de anisacuíase gástrica foram documentados em dois humanos após consumirem o peixe *Engraulis encrasicolus* (biqueirão) na Itália. Os sinais clínicos observados foram dor epigástrica, gastrite e vômitos sanguinolentos, sendo recuperados, em ambos os casos, um helminto de cor branca no estômago, que foi classificado como larva L3, do gênero *Anisakis* sp. (FUMAROLA et al., 2009). Além de sinais de infecção gastrointestinal, reações de hipersensibilidade alérgica das vias aéreas e dermatite já foram reportadas em mamíferos (NIEUWENHUIZEN et al., 2006; RAMOS, 2011, URQUHART et al., 2008).

As enfermidades de peixes com caráter zoonótico devem ser alvo de maior preocupação, por parte dos serviços de fiscalização sanitária do pescado destinado ao consumo humano, requerendo um maior controle por parte de autoridades sanitárias na cadeia de comercialização, contribuindo assim, para diminuição das taxas de morbidade e mortalidade nas criações e da propagação de zoonoses transmissíveis por peixes (THATCHER; NETO, 1994).

Cestodas

Os cestodas são endoparasitos conhecidos como tênias. Possuem forma de fita e tamanho que varia de alguns milímetros até vários metros. Uma das principais características destes parasitos é o fato dos adultos serem encontrados sempre no intestino dos peixes. Por não possuírem aparelho digestivo, eles necessitam habitar a região do hospedeiro onde o alimento encontra-se digerido e pronto para ser absorvido. Os danos mais sérios destes parasitos podem ser observados quando estes utilizam estruturas de fixação mais eficientes, causando alterações histopatológicas importantes nas camadas intestinais (PAVANELLI; EIRAS; TAKEMOTO, 2008).

O ciclo evolutivo das tênias de peixes é complexo, envolvendo um hospedeiro intermediário, que é quase sempre um microcrustáceo ou um peixe e um definitivo que pode ser representado pelos peixes, aves e mamíferos, inclusive o homem (TAKEMOTO et al., 2009).

Ao ser liberado através das fezes, o embrião contido no ovo entra em contato com a água, sai pelo opérculo e locomove-se através de cílios à procura de um hospedeiro intermediário, como crustáceos copepodas. Após infectar o copepoda, o parasito evolui transformando-se em uma larva alongada sem cílios, o procercóide. Esta larva aguarda no organismo deste primeiro hospedeiro até que ele seja ingerido por um vertebrado, peixe ou mesmo mamífero. A infecção pode se dar de maneira direta, no caso de peixes que se alimentam do plâncton, ou indireta, no caso dos outros vertebrados, que consomem os microcrustáceos

(TRAVASSOS, 1950).

Ao serem ingeridas por um peixe, as larvas são liberadas no processo de digestão, migram através das paredes do tubo digestivo e vão se encistar em pontos de tecido conjuntivo, musculatura, vísceras e órgãos internos, onde crescem, atingindo a fase de pleurocercóide, já apresentando os vestígios das ventosas. Quando presentes no intestino dos peixes, elas podem provocar hemorragia temporária, reação inflamatória e ainda quando encontrados em grande quantidade podem interferir na capacidade de absorção de nutrientes. Estas larvas têm um corpo alongado, sem vestígios de segmentação ou de órgãos internos e permanecem neste segundo hospedeiro até que ele seja ingerido pelo hospedeiro definitivo para então atingir a fase adulta ou de maturação sexual (TAKEMOTO et al., 2009; TRAVASSOS, 1950).

Pentastomídeos

Acredita-se que os pentastomídeos tenham uma relação filogenética com os crustáceos. Os parasitos adultos são encontrados principalmente nos pulmões de répteis e os jovens (ninfas) ocorrem encistados nos órgãos internos de muitos vertebrados, incluindo o peixe. Estes parasitos são pequenos, corpo cilíndrico ou achatado, segmentado, expandido anteriormente, com presença de ganchos nesta porção e estágio de ninfa enrolada (MALTA, 1982; YANONG, 2013).

Os pentastomídeos tem um ciclo indireto com o parasito adulto infectando o trato respiratório de répteis. Após a produção dos ovos, estes são expectorados e ganham o tubo digestivo, onde assumem o estágio infectante e são eliminados juntamente com as fezes na água, podendo assim, serem ingeridos por um hospedeiro intermediário, geralmente um peixe, no qual as larvas migram para os órgãos internos através da parede intestinal, eclodem e passam por várias mudas, alcançando o estágio de ninfa. Ao serem ingeridos pelo hospedeiro definitivo, os parasitos perfuram a parede intestinal migrando através do corpo para os pulmões, onde o pentastomídeo amadurece e o ciclo de vida é concluído. Os achados clínicos em peixes são inchaços proeminentes na pele, faixas de migração parasitária em músculos e formas de ninfas encapsuladas na cavidade do corpo e sob o tecido conjuntivo de diversos órgãos (WILSON; CARPENTER, 1996; YANONG, 2013).

A prevenção primária de infecções por pentastomídeo no peixe requer controle dos hospedeiros definitivos como jacarés, tartarugas aquáticas, cobras de água. A exposição prolongada da água aos répteis infectados aumenta o número de larvas infectantes nas lagoas e as cargas de ninfa em peixes sensíveis, portanto, fazendas com répteis aquáticos, que não

realizam a limpeza e o reabastecimento adequado destes reservatórios, estarão sob maior risco de infecção (YANONG, 2013).

Filo Acanthocephala

O filo Acanthocephala infecta todas as classes de animais, contudo, é o menor grupo de parasitos identificados, com aproximadamente 1.100 espécies descritas e grande parte delas acometendo peixes no ambiente natural e de cultivo. Dentre os helmintos, os acantocéfalos têm despertado o interesse de piscicultores em razão das altas infecções registradas em peixes de água doce, na região Norte do Brasil. Pesquisas demonstram que estes helmintos provocam agressões no lúmen intestinal, lesam a mucosa ou penetram na parede intestinal, comprometendo o crescimento dos peixes e tornando-os mais susceptíveis aos manejos comuns de uma produção aquícola (CHAGAS; MACIEL; AQUINO-PEREIRA, 2015; TAVARES-DIAS, 2015).

O ciclo de vida dos acantocéfalos é indireto, requerendo um hospedeiro invertebrado (crustáceo ou inseto) para incubação e desenvolvimento da larva. O cisticanto é o estágio infectante para o hospedeiro intermediário, diferindo do helminto adulto apenas pelo tamanho e grau de desenvolvimento sexual. Esta forma parasitária também pode ser encontrada encistada nos tecidos de hospedeiros paratênicos e os adultos são observados nos tratos digestivos de vários vertebrados, principalmente dos peixes, aves e mamíferos, ocorrendo em hospedeiros marinhos e de água doce, o que contribui para a maior dispersão destes parasitos nos ecossistemas aquáticos (MORGOLIS; KABATA, 1989; SCHMIDT; NICKOL, 1985).

A ocorrência de cistos destes helmintos tem ocorrido com maior frequência em vertebrados. Os jacarés atuam como hospedeiros definitivos e ao ingerirem peixes infectados permitem a viabilidade do ciclo. Nos peixes cultivados no país destaca-se os gêneros *Echinorhynchus*, *Neoechinorhynchus* e *Polyacanthorhynchus*, todavia, há poucos registros destes na família Pimelodidae (ALOO, 2002; BRASIL-SATO; PAVANELLI, 1998; CHAGAS; MACIEL; AQUINO-PEREIRA, 2015; FORTES; 2004; LEFEBVRE; POULIN, 2005; SANTOS et al., 2008).

Dentro das classes parasitárias mencionadas, as espécies que acometem os bagres da bacia Tocantins-Araguaia são listadas no quadro 1.

Quadro 1. Parasitos que acometem os bagres pimelodídeos da bacia Tocantins-Araguaia.

Pimelodídeos	Nematódeos	Trematódeos	Cestódeos	Pentastomídeos	Referências
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i> (cachara)	<i>Contraecum</i> sp. <i>Eustrongylides</i> sp. <i>Cucullanus</i> (<i>Cucullanus</i>) <i>pseudoplatystomae</i> <i>Cucullanus</i> (<i>Cucullanus</i>) <i>pinnai pinnai</i>		<i>Choanoscolex abscisus</i> <i>Spatulifer rugosa</i> <i>Nomimoscolex sudobim</i> <i>Nomimoscolex lopesi</i> <i>Harriscolex kaparari</i> <i>Pelidocotyle rugosa</i> <i>Megathylacus travassosi</i> <i>Spasskyelina spinulifera</i> <i>Houssayela sudobim</i> <i>Monticellia spinulifera</i> <i>Chambriella</i> sp. <i>Megathylacus</i> sp. <i>Regoella brevis</i>		Arredondo; Chambrier; Pertierra, 2013 Barros; Moraes-Filho; Oliveira, 2006 Barros et al., 2009 Campos et al., 2008 Campos et al., 2009 Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015 Pavanelli; Rego, 1992 Rego, 2002
<i>Pseudoplatystoma corruscans</i> (pintado)	<i>Cucullanus pseudoplatystomae</i> <i>Contraecum</i> sp. 1 <i>Contraecum</i> sp. 2 <i>Eustrongylides</i> sp <i>Procamallanus</i> (<i>Spirocamallanus</i>) sp.	<i>Witenbergia witenbergi</i> <i>Tylodelphys</i> sp. (<i>metacercária</i>) <i>Acanthostomum gnerii</i> <i>Acanthostomum</i> sp.	<i>Choanoscolex abscissus</i> <i>Spasskyelina spinulifera</i> <i>Nomimoscolex sudobim</i> <i>Megathylacus travassosi</i> <i>Harriscolex kaparari</i> <i>Nomimoscolex pertierrae</i> <i>Pelidocotyle rugosa</i> <i>Monticellia spinulifera</i> <i>Harriscolex nathaliae</i>		Barros; Moraes-Filho; Oliveira, 2006 Corrêa; Brasil-Sato, 2008 Machado; Pavanelli; Takemoto, 1996 Moravec; Kohn; Fernandes, 1993 Ribeiro; Lizama; Takemoto, 2014 Ribeiro; Takemoto, 2014 Pavanelli; Rego, 1992 Pertierra; Chambrier, 2013 Rego, 2002
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> (pirarara)			<i>Chambriella</i> sp. <i>Proteocephalus hemiliopteri</i> <i>Proteocephalus</i> sp. <i>Scholzia emarginata</i>		Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015

Continuação...

			<i>Zygobothrium megacephalum</i> <i>Monticelliinae</i> gen. sp.	Continua...
<i>Brachyplatystoma filamentosum</i> (piraíba)			<i>Endorchis piraeeba</i> <i>Nomimoscolex suspectus</i> Zehnder <i>Amphoteromorphus ovalis</i> Carfora	Chambrier, Kuchta, Scholz, 2015
<i>Pimelodus spp.</i> (surubim bagre ou mandi)	<i>Contraecaecum</i> sp. <i>Cucullanus caballeroi</i> <i>Hysterothylacium</i> sp. <i>Philometra</i> sp. <i>Procamallanus freitasi</i> <i>Procamallanus pimelodus</i> <i>Procamallanus (Spirocamallanus)</i> <i>Cucullanus pinnai</i> <i>Cucullanus patoi</i>	<i>Creptotrema creptotrema</i> <i>Crepidostomum platense</i> <i>Prosthenhystera obesa</i> <i>Thometrema overstreeti</i> <i>Plehniiella coelomica</i> <i>Clinostomum</i> sp. <i>Diplostomum</i> sp. <i>Austrodiplostomum compactum</i> <i>Auriculostoma platense</i> <i>Kalipharynx</i> sp. <i>Plehniiella armbrusteri</i> <i>Plehniiella sabajperezii</i> <i>Plehniiella</i> sp.	<i>Endorchis</i> sp. <i>Nomimoscolex</i> sp. <i>Proteocephalus</i> sp.	Albuquerque et al., 2008 Brasil-Sato; Pavanelli, 2004 Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015 Fortes; Hoffmann; Sarmento, 1992 Moravec; Kohn; Fernandes, 1993 Sabas; Brasil-Sato, 2014 Orélis-Ribeiro; Bullard, 2015
<i>Sorubim lima</i> (sorubim ou jurupensem)			<i>Manaosia bracodemoca</i> <i>Spatulifer maringaensis</i> <i>Paramonticellia itaipuensis</i> <i>Nupelia portoricensis</i>	Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015 Pavanelli; Takemoto, 2000
<i>Sorubimichthys planiceps</i> (surubim chicote)			<i>Chambriella</i> sp. <i>Choanoscolex</i> sp. <i>Lenhataenia megacephala</i> <i>Monticellia lenha</i> <i>Pelidocotyle lenha</i>	Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015
<i>Hemisorubim</i>			<i>Chambriella paranaenses</i>	Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015

Conclusão.

<i>platyrhynchus</i> (jurupoca)		<i>Mariauxiella piscatorum</i> <i>Spatulifer maringaensis</i>	
<i>Pinirampus pirinampu</i> (barbado)	<i>Contracaecum</i> sp. <i>Eustrongylides</i> sp.	<i>Nomimoscolex admonticellia</i> <i>Monticellia ventrei</i> <i>Rudolphiella</i> sp.	Continua... Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015 Rego; Pavanelli, 1992
<i>Zungaro zungaro</i> (jaú)	<i>Contracaecum</i> sp. <i>Cucullanus pinnai</i> <i>Seuratoidea</i>	<i>Amphoteromorphus parkamoo</i> <i>Chambriella agostinhoi</i> <i>Euzetiella tetraphylliformis</i> <i>Jauella glandicephalus</i> <i>Megathylacus jandiá</i> <i>Pelidocotyle lenha</i> <i>Proteocephalus sophiae</i> <i>Travassiella jandiá</i> <i>Pelidocotyle rugosa</i> , <i>Choanoscolex abscisus</i> <i>Megathylacus brooksi</i> <i>Jauella glandicephalus</i> <i>Travassiella avitellina</i>	Barros; Moraes-Filho; Oliveira, 2006 Chambrier; Kuchta; Scholz, 2015 Chambrier; Pertierra, 2002 Eiras; Rego; Pavanelli, 1986 Moravec; Kohn; Fernandes, 1993 Moravec; Kohn; Fernandes, 1997 Moreira et al., 2014
<i>Aguarunichthy tocaninensis</i>* (jundiá)			Sem relatos

* É um peixe da família Pimelodidae encontrado na bacia Tocantins-Araguaia, para o qual não foram encontrados relatos de infecção por parasitos.

Prevenção e tratamento

Os peixes nativos apresentam uma fauna parasitária característica, em muitos casos sem comprometimento da sanidade, sendo que a introdução de espécies exóticas e a alta densidade populacional, sem os cuidados sanitários necessários, criam-se condições propícias ao desenvolvimento de parasitos na criação (LUQUE, 2004; MAXIMIANO et al., 2005; TAVARES-DIAS, 2009).

As doenças parasitárias podem onerar e tornar a piscicultura pouco lucrativa devido à mortalidade excessiva durante surtos de infecção/infestação (TAVECHIO; GUIDELLI; PORTZ, 2009), o que leva os criadores a recorrerem a produtos químicos de forma indiscriminada, na tentativa de controlar os danos decorrentes da ação parasitária na criação. Como na aquicultura a água é retirada dos cursos d'água e devolvida aos mesmos depois de passar pelos tanques, tais produtos podem causar danos ambientais (MAXIMIANO et al., 2005; SANTOS et al., 2013; TAVECHIO; GUIDELLI; PORTZ, 2009).

O impacto ambiental decorrente do uso de produtos químicos para o controle de enfermidades em peixes é desconhecido. Contudo, sabe-se que existem prejuízos tanto pelo fato da comunidade biótica convivente com os peixes compor a cadeia alimentar de interesse para a produção, quanto pelo risco da dose utilizada levar ao surgimento de resistência parasitária (ONAKA; MARTINS; MORAES, 2003).

A portaria número 48 de 12/05/1997 da Secretaria da Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura determina que para o registro de antiparasitários, sua eficácia não pode ser inferior a 90% (BRASIL, 1996). Todavia, não existe até o momento legislação para o uso destes produtos na piscicultura. Diante da ausência de princípios ativos regularizados para combate às parasitoses de peixes, os investimentos em pesquisas que visem gerar antiparasitários auxiliariam na qualidade do cultivo de espécies e na redução dos custos de produção, contribuindo desta forma para o crescimento e competitividade da aquicultura nacional (ONAKA; MARTINS; MORAES, 2003; SANTOS et al., 2013).

Os produtos químicos usados por criadores no controle sanitário de doenças na aquicultura incluem cloreto de sódio, permanganato de potássio, azul de metileno, formaldeído, verde malaquita, sulfato de cobre, triclorfon, e antibióticos como tetraciclina, eritromicina e a oxitetraciclina entre outros.

As informações sobre a concentração e a duração da exposição destes produtos não são específicas para cada grupo parasitário e espécie de peixe, sendo que a concentração sub-letal destes produtos sobre os peixes pode não ser letal para determinada espécie de parasito. Assim, é necessário se obter informações prévias e precisas para ter uma margem de segurança para utilização destes produtos químicos, garantindo a eficácia no controle e tratamento contra os parasitos e o sucesso na sobrevivência do plantel (MAXIMIANO et al., 2005; ONAKA; MARTINS; MORAES, 2003; SCHALCH; TAVARES-DIAS; ONAKA, 2009).

A intervenção profilática e terapêutica na criação de peixes pode provocar estresse nos animais e agravar ainda mais seu estado de saúde, já que muitos podem estar debilitados pela ação parasitária. Deste modo, o tipo de tratamento utilizado mediante as enfermidades requer a análise dos critérios para a real necessidade do uso. Entre os fatores observados para a eficácia dos terapêuticos estão a natureza e localização do parasito, o medicamento, a concentração, a toxicidade, a forma de aplicação do antiparasitário, além da presença de fatores na água que podem interferir na ação. As formas de aplicação terapêutica adotadas incluem banhos, administração de medicamentos na dieta e uso tópico (SCHALCH; TAVARES-DIAS; ONAKA, 2009).

Apesar de ser uma prática incipiente, a fitoterapia é uma alternativa crescente ao uso de antibióticos e produtos químicos no combate a agentes causadores de doenças na piscicultura. Os fitoterápicos estudados para o uso em peixes são extraídos de plantas como amendoeira ou sete-copas. (*Terminalia catappa*), alho (*Allium sativum*), cominho-negro (*Nigella sativa*), equinácias (*Echinacea* spp.), manjerona (*Origanum marjorana*) e folhas de nim ou neem (*Azadirachta indica*), semente de abóbora (*Curcubita maxima*) e mamão (*Carica papaya*) (CHITMANAT et al., 2005; CHITMANAT; TONGDONMUAN; CRUZ, 2005; FUJIMOTO; COSTA; RAMOS, 2012; JOHN et al., 2007; MESALHY et al., 2007; DIAB et al., 2008).

Embora muitas pesquisas atestem a ação antiparasitária de espécies de plantas, muitas podem demonstrar reações tóxicas no organismo hospedeiro, de forma que a relação entre ação do princípio ativo e dosificação com ação significativa e efeito tóxico, deve ser muito bem investigada, para aplicabilidade prática do fitoterápico (CHAGAS, 2004; FUJIMOTO; COSTA; RAMOS, 2012; MALHEIROS et al., 2016, TAVECHIO; GUIDELLI; PORTZ, 2009).

A vulnerabilidade dos produtos químicos diante da capacidade de sobrevivência dos parasitos faz com que eles tenham tempo de uso pré-determinado. No entanto, acredita-se que

a aplicação de extratos vegetais possa causar um desenvolvimento bem mais lento da resistência, além de normalmente atingir somente espécies alvo, serem biodegradáveis, não causarem a poluição ambiental e diminuam drasticamente o problema dos resíduos. Muitas pesquisas têm buscado desenvolver produtos baseados em substâncias naturais, que tenham a capacidade de interferir nos processos biológicos dos parasitos (CHAGAS, 2004).

Conclusão

Embora sejam encontrados relatos ocasionais sobre a fauna parasitária de peixes brasileiros, nota-se que algumas espécies de bagres nunca foram alvo deste tipo de estudo. Adicionalmente, diante dos impactos que os helmintos podem provocar tanto no desenvolvimento da espécie quanto na saúde pública, faz-se necessária a ampliação de pesquisas que permitam o conhecimento de espécies parasitárias, sua relação com os hospedeiros e os métodos de controle e prevenção para possíveis zoonoses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. C.; SANTOS, M. D.; MONTEIRO, C. M.; MARTINS, A. D.; EDERLI, N. B.; BRASIL-SATO, M. C. Helmintos endoparasitos de *Pimelodus maculatus* Lacépède, 1803, (Actinopterygii, Pimelodidae) de duas localidades (lagoa e calha do rio) do rio guandu, estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 113-119, 2008.

ALOO, P.A. A. Comparative study of helminth parasites from the fish *Tilapia zillii* and *Oreochromis leucostictus* in Lake Naivasha and Oloidien Bay, Kenya. **Journal of Helminthology**, v. 76, n. 1, p. 95-102, 2002.

AMATO, J. F. R.; MONTEIRO, C. M.; AMATO, S. B. *Contraecaecum rudolphii* Hartwich (Nematoda, Anisakidae) from the Neotropical Cormorant, *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) (Aves, Phalacrocoracidae) in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 23, n. 4, p. 1284-1289, 2006.

ARREDONDO, N. J.; CHAMBRIER, A.; PERTIERRA, A. A. G. A new genus and species of the *Monticelliinae* (Eucestoda: Proteocephalidea), a parasite of *Pseudoplatystoma fasciatum* (Pisces: Siluriformes) from the Paraná River basin (Argentina), with comments on microtriches of proteocephalideans. **Folia Parasitologica**, v. 60, n. 3, p. 248-256, 2013.

BARBER, I. Parasites, behaviour and welfare in fish. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 104, p. 251-264, 2007.

BARROS, L. A.; MORAES-FILHO, J.; OLIVEIRA, R. L. Nematóides com potencial zoonótico em peixes com importância econômica provenientes do rio Cuiabá. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 55-57, 2006.

BARROS, L. A.; OLIVEIRA, R. L.; MORAES-FILHO, J.; JUSTINO, C. H. S.; MATEUS, L. A. F. Análise do parasitismo por *Contracaecum* sp. e *Eustrongylides* sp. em cacharas, *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) (Pisces: Pimelodidae) provenientes do Rio Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 16, n. 1, p. 58-61, 2009.

BOMBARDELLI, R. A.; SYPERRECK, M. A.; SANCHES, E. A. Situação atual e perspectivas para o consumo, processamento e agregação de valor ao pescado. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia UNIPAR**, v. 8, n. 2, p. 181-195, 2005.

BRASIL. Portaria nº 48, de 12 de maio de 1997. Regulamento técnico para licenciamento e/ou renovação de licença de produtos antiparasitários de uso veterinário. **Diário Oficial**, Brasília, 06 de ago. 1996, p. 3-16.

BRASIL. **Bacia do Tocantins-Araguaia. Plano Nacional de Integração Hidroviária**. Santa Catarina, 2013, 89 p. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/PNIH/RTBaciaTocantinsAraguaia.pdf> Acesso: 20 de janeiro de 2017.

BRASIL-SATO, M.C.; PAVANELLI, G. C. *Neoechinorhynchus pimelodi* sp. n. (Eoacanthocephala, Neoechinorhynchidae) parasitizing *Pimelodus maculatus* Lacépède, “mandi-amarelo” (Siluroidei, Pimelodidae) from the Basin of the São Francisco River, Três Marias, Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 15, n. 4, p. 1003-1011, 1998.

BRASIL-SATO, M. C.; PAVANELLI, G. C. Digenea de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) das bacias dos rios São Francisco e Paraná, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 59, n. 1, p. 123-131, 2004.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. A. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1º ed., 2007, 195 p.

BURSEY, C.; DRAKE, M.; COLE, R.; STERNER, M.; PINCKNAY, R.; ZIEGER, U. New Species of *Parapharyngodon* (Nematoda: Pharyngodonidae) in *Rhinella marina* (Anura:

Bufoñidae) from Grenada, West Indies. **Journal of Parasitology**, v. 99, n. 3, p. 475-479, 2013.

CALDAS, J.; DIAS, J. H. P.; SHIBATTA, O. A. **40 peixes do Brasil: CESP 40 anos**. Rio de Janeiro: Doiis, 1º ed., 2006, 208p.

CAMPOS, C.M. de; FONSECA, V.E. da; TAKEMOTO, R.M.; MORAES, F.R. de. Fauna parasitária de cachara *Pseudoplatystoma fasciatum* (Siluriforme: Pimelodidae) do rio Aquidauana, Pantanal Sul Mato-grossense, Brasil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 30, n. 1, p. 91-96, 2008.

CAMPOS, C. M.; FONSECA, V. E.; TAKEMOTO, R. M.; MORAES, FR. Ecology of the parasitic endohelminth community of *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1776) (Siluriformes: Pimelodidae) from the Aquidauana River, Pantanal, State of Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 1, p. 93-99, 2009.

CARDIA, D. F. F.; BRESCIANI, K. D. S. Helmintoses zoonóticas transmitidas pelo consumo inadequado de peixes. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n. 1, p. 55-65, 2012.

CASTRO, F. J.; FERNANDES, M. N. Efeitos da infestação por parasitos argulídeos na fisiologia e mecanismos de defesa inata em peixes cultivados.

TAVARES-DIAS, M. **Manejo e sanidade de peixes em cultivo**. Macapá: Embrapa Amapá, 2009. Cap. 15, p. 361-388.

CHAGAS, A. C. S. Controle de parasitas utilizando extratos vegetais. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 156-160, 2004.

CHAGAS, E. C.; MACIEL, P. O.; AQUINO-PEREIRA, S.L. Infecções por acantocéfalos: Um problema para produção de peixes In: _____. Tavares-Dias, M., Mariano, W. S. (Org.). **Aquicultura no Brasil: novas perspectivas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2015, p. 305-328. 429p.

CHAMBRIER, A.; PERTIERRA, A. A. G. Redescription of *Travassiiella avitellina* Rego & Pavanelli, 1987 (Proteocephalidea: Monticelliidae, Zygobothriinae), a Parasite of *Paulicea luetkeni* (Siluriformes) from South America. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 97, n. 5, p. 657-661, 2002.

CHAMBRIER, A.; KUTCHTA, R.; SCHOLZ, T. Tapeworms (Cestoda: Proteocephalidea) of teleost fishes from the Amazon River in Peru: additional records as an evidence of unexplored species diversity. **Revue suisse de Zoologie**, v. 122, n. 1, p.

149-163, 2015.

CHITMANAT, C.; TONGDONMUAN, K.; KHANOM, P.; PACHONTIS, P.; NUNSONG, W. Antiparasitic, antibacterial, and antifungal activities derived from a *Terminalia catappa* Linn solution against some tilapia (*Oreochromis niloticus*) pathogens. **Acta Horticulturae**, v. 678, n.1, p. 179-182, 2005.

CHITMANAT, C.; TONGDONMUAN, K.; NUNSONG, W. The use of crude extracts from traditional medicinal plants to eliminate *Trichodina* spp. in tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. **Songklanakarín Journal Science and Technology**, v. 27, n. 1, p. 359-364, 2005.

CORRÊA, R. F. S. S.; BRASIL-SATO, M. C. Digenea in the Surubim *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix and Agassiz, 1829) (Siluriformes: Pimelodidae) of the Upper São Francisco River, State of Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 51, n. 6, p. 1181-1185, 2008.

CREPALDI, D. V.; FARIA, P. M. C.; TEIXEIRA, E. A.; RIBEIRO, L. P.; COSTA, A. A. P.; MELO, D. C.; CINTRA, A. P.; PRADO, S. A.; COSTA, F. A. A.; DRUMOND, M. L.; LOPES, V. E.; MORAES, V. E. A situação da Aquicultura e da pesca no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.30, n.3/4, p.81-85, 2006.

DIAB, A.S.; ALY, S.M.; JOHN, G.; ABDE-HADI, Y.; MOHAMMED, M.F. Effect of garlic, black seed and Biogen as immunostimulants on the growth and survival of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae), and their response to artificial infection with *Pseudomonas fluorescens*. **African Journal of Aquatic Science**, v. 33, n. 1, p. 63-68, 2008.

DIAS, F. J. E.; CLEMENTE, S. C. S.; KNOFF, M. Nematoides anisaquídeos e cestoides Trypanorhyncha de importância em saúde pública em *Aluterus monoceros* (Linnaeus, 1758) no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 19, n. 2, p. 94-97, 2010.

EIRAS, J.C.; REGO, A.A.; PAVANELLI, G.C. Histopathology in *Paulicea luetkeni* (Pisces - Pimelodidae) resulting from infections with *Megathylacus brooksi* and *Jauella glandicephalus* (Cestoda - Proteocephalidae). **Journal of Fish Biology**, v. 28, n. 1, p. 359-365, 1986.

EMBRAPA. **Boas práticas de manejo (BPMs) para produção de peixes em tanques-redes**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 2003. 27 p.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture: Opportunities and challenges.** Roma, 2014. 243 p.

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.

FERREIRA, L. F. O fenômeno parasitismo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 7, n. 4, p. 261-277, 1973.

FISCHER, C.; MATTA, J.C.O ;VARELLA, A. M. A fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) do médio rio Solimões, Estado do Amazonas (AM) e do baixo rio Amazonas, Estado do Pará (PA), e seu potencial como indicadores biológicos. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 4, p. 651-662, 2003.

FISHBASE, 2017. Disponível em: www.fishbase.org/. Acesso: 25 de Janeiro de 2017.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 4.ed. São Paulo:Ícone, 2004. 608p.

FORTES, E.; HOFFMANN, R. P.; SARMENTO, T. M. Descrição de *Cucullanus patoi* sp. n. (Nematoda, Cucullanidae) de pintado *Pimelodus maculatus* Lacépede, 1803 (pisces), do lago do Guaíba, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v. 22, n. 3, p. 325-328, 1992.

FUJIMOTO, R. Y.; COSTA, H. C.; RAMOS, F. M. Controle alternativo de helmintos de *Astyanax cf. zonatus* utilizando fitoterapia com sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) e mamão (*Carica papaya*). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, n. 1, p. 5-10, 2012.

FUMAROLA, L.; MONNO, R.; IERARDI, E.; RIZZO, G.; GIANNELLI, G.; LALLE, M.; POZIO, E. *Anisalis pegreffii* etiological agente od gastric infections in two Italian women. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 6, n. 1, p. 1157-1159, 2009.

GOLDBERG, S. R., BURSEY, C. R., AQUINO-SHUSTER, A. L. Gastric nematodes of the Paraguayan caiman, *Caiman yacare* (Alligatoridae). **Journal of Parasitology**, v. 77, n. 1, p. 1009-1011, 1991.

GOMES, L. C.; GOLOMBIESKI, J. I.; GOMES, A. R. C.; BALDISSEROTTO, B. Biologia do jundiá *Rhamdia quelen* (Teleostei, Pimelodidae). **Ciência Rural**, v. 30, n. 1, p. 179-185, 2000.

HUCHZERMEYER, F. W. **Crocodiles: biology, husbandry and diseases**. CABI Publishing. USA:Cambridge, MA. 2003. p.337.

IBAMA- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Plano de Manejo-Parque Nacional do Araguaia**. Brasília, 2001.429p.

JOHN, G.; MESALHY, S.; REZK, M.; ELNAGGAR, G.; FATHI, M. Effect of some immunostimulants as feed additives on the survival and growth performance of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* and their response to artificial infection. **Egypt Journal Aquatic Biology & Fishery**, v. 11, n. 3, p. 1299- 1308, 2007.

JONES, S. R. M. The occurrence and mechanisms of innate immunity against parasites in fish. **Developmental and Comparative Immunology**, v. 25, n. 1, p. 841-852, 2001.

KLEIN, S.; FEIDEN, A.; BOSCOLO, W. R.; REIDEL, A.; SIGNOR, A.; SIGNOR, A. A. Utilização de produtos químicos no controle de *Ichthyophthirius multifiliis*, Fouquet (1876) em alevinos de surubim do Iguaçú *Steindachneridion* sp., Garavello (1991). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 25, n. 1, p. 51-58, 2004.

LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas**. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Recife, 1º ed, 2011, 99 p.

LEFEBVRE, F.; POULIN, R. Life history constraints on the evolution of abbreviated life cycles in parasite trematodes. **Journal of Helminthology**, v. 79, n. 1, p. 47-53, 2005.

LOPES, L. P. C.; PIMPÃO, D. M.; TAKEMOTO, R. M.; MALTA, J. C. O.; VARELLA, A. M. B. *Hysterothylacium* larvae (Nematoda, Anisakidae) in the freshwater mussel *Diplodon suavidicus* (Lea, 1856) (Mollusca, Unioniformes, Hyriidae) in Aripuanã River, Amazon, Brazil. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 106, n. 1, p. 357–359, 2011.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 161-165, 2004.

MACHADO, M. H.; PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Structure and Diversity of Endoparasitic Infracommunities and the Trophic Level of *Pseudoplatystoma corruscans* and

Schizodon borelli (Osteichthyes) of the High Paraná River. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 91, n. 4, p. 441-448, 1996.

MALHEIROS, D. F.; MACIEL, P. O.; VIDEIRA, M. N.; TAVARES-DIAS, M. Toxicity of the essential oil of *Mentha piperita* in *Arapaima gigas* (pirarucu) and antiparasitic effects on *Dawestrema* spp. (Monogenea). **Aquaculture**, v. 455, n. 1, p. 81-86, 2016.

MALTA, J. C. O. Os Argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira, 2. Aspectos da ecologia de *Dolops geayi* Bouvier, 1897 e *Argulus juparanaensis* Castro, 1950. **Acta Amazônica**, v. 12, n. 4, p. 701-705, 1982.

MALTA, J. C. O. Os peixes de um lago de várzea da Amazônia Central (lago Janauaca, rio Solimões) e suas relações com os crustáceos ectoparasitas (Branchiura: Argulidae). **Acta Amazônica**, v. 14, n. 3, p. 355-372, 1984.

MAXIMIANO, A. A.; FERNANDES, R. O.; NUMES, F. P.; ASSIS, M. P.; MATOS, R. V.; BARBOSA, C. G. S.; OLIVEIRA-FILHO, E. C. Utilização de drogas veterinárias, agrotóxicos e afins em ambientes hídricos: demandas, regulamentação e considerações sobre riscos à saúde humana e ambiental. **Ciência & Saúde coletiva**, v. 10, n. 2, p. 483-491, 2005.

MESALHY, S.; JOHN, G.; EL-NAGGAR, G.; FATHI, M. Effect of Echinacea on body gain, survival and some hematological and immunological parameters of *Oreochromis niloticus* and their response to challenge infection. **Egypt Journal Aquatic Biology & Fishery**, 11, n. 3, p. 435-445, 2007.

MORGOLIS, L.; KABATA, Z. **Guide to the parasites of fishes of Canadá**. Part III. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 107. Ottawa, 1^o ed., 1989. 95 p.

MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, B. M. M. Nematode parasites of fishes of the Paraná River, Brazil. Part 2. Seuratoidea, Ascaridoidea, Habronematoidea and Acuarioidea. **Folia Parasitologica**, v. 40, n. 1, p. 115-134, 1993.

MORAVEC, F.; KOHN, A.; FERNANDES, M. M. New observations on seratoid nematodes parasitic in fishes of the Paraná River, Brasil. **Folia Parasitologica**, v. 44, n. 1, p. 209-223, 1997.

MOREIRA, L. H. A.; TAKEMOTO, R. M.; PAGOTTO, J. P. A.; PAVANELLI, G. C. Estrutura das comunidades de endoparasitos de três espécies de peixes em riachos afluentes

do rio Pirapó, estado do Paraná, Brasil. **Neotropical Helminthology**, v. 8, n. 1, p. 97-109, 2014.

NAVONE G. T.; ETCHEGOIN J. A.; CREMONTE F. *Contracaecum multipapillatum* (Nematoda: Anisakidae) from *Egretta alba* (Aves: Ardeidae) and comments on the species of this genus in Argentina. **Journal of Parasitology**, v. 86, n. 4, p. 807-810, 2000.

NAYLOR, R. L.; GOLDBURG, R. J.; PRIMAVERA, J. H.; KAUTSKY, N.; BEVERIDGE, M. C. M.; CLAY, J.; FOLKE, C.; LUBCHENCO, J.; MOONEY, H.; TROELL, M. Effect of aquaculture on world fish supplies. **Nature**, v. 405, n.1, p. 1017-1024, 2000.

NIEUWENHUIZEN, N.; LOPATA, A. L.; JEEBHAY, M. F.; HERBERT, D. R.; ROBINS, T.; BROMBACHER, F. Exposure to the fish parasite *Anisakis* causes allergic airway hyperreactivity and dermatitis. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 117, n. 1, p. 1098-1105, 2006.

NIMAI, C. On the development and life cycle of *Camallanus anabantis* (Nematoda: Camallanidae), a parasite of the climbing perch, *Anabas testudineus*. **Folia Parasitológica**, v. 46, n. 1, p. 205-215, 1999.

ONAKA, E. M.; MARTINS, M. L.; MORAES, F. R. Eficácia do albendazol e praziquantel no controle de *Anacanthorus penilabiatus* (monogenea: *dactylogyridae*), parasito de pacu *Piaractus mesopotamicus* (osteichthyes: *characidae*). i. banhos terapêuticos. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 29, n. 2, p. 101 – 107, 2003.

ORÉLIS-RIBEIRO, R.; BULLARD, S. A. Blood flukes (Digenea: Aporocotylidae) infecting body cavity of South American catfishes (Siluriformes: Pimelodidae): two new species from rivers in Bolivia, Guyana and Peru with a re-assessment of *Plehnella* Szidat, 1951. **Folia Parasitológica**, v. 62, n. 50, p. 1-17, 2015.

PARAGUASSÚ, A. R.; LUQUE, J. L.; ALVES, D. R. Community ecology of metazoan parasites of red porgy *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes: Sparidae) from the coastal zone of the State of Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 2, p. 461-467, 2002.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. Parasitoses. In: **Doenças de peixes**. Maringá: Eduem, 2008. Cap. 2, p. 51-132.

PAVANELLI, G. C.; REGO, A. A. *Megathylacus travassosi* sp. n. and *Nomimoscolex sudobim* Woodland, 1935 (Cestoda-Proteocephalidea) parasites of *Pseudoplatystoma corruscans* (Agassiz, 1829) (Siluriformes-Pimelodidae) from the Itaipu reservoir and Paraná river, Paraná state, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 87, n. 1, p. 191-195, 1992.

PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Aspects of the ecology of proteocephalid cestodes, parasites of *Sorubim lima* (pimelodidae), of the upper Paraná river, Brazil: ii. interspecific associations and distribution of gastrointestinal parasites. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, n. 4, p. 585-590, 2000.

PERTIERRA, A. A. G.; CHAMBRIER, A. *Harriscolex nathaliae* n. sp. (Cestoda: Proteocephalidea) from *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes: Pimelodidae) in the Paraná a river basin, Argentina. **Journal of Parasitology**, v. 99, n. 3, p. 480-486, 2013.

PETTER, A. J. **Essai de classification de la famille des Gucullanidae**. Laboratoire de Zoologie (Vers) associé au CNRS, Muséum national d'Histoire naturelle, p. 1469-1490, 1973.

RAMALLO, G. *Cammalanus* Railliet and Henry, 1915 (Nematoda, Camallanidae). Parasite from *Hydrodynastes gigas* (Reptilia, Serpentes, Colubridae) from Argentine Chaco. **Boletín chileno de parasitología**, v. 51, n. 3, p. 65-68, 1996.

RAMOS, P. *Anisakis* spp. In cod, sushi and sashimi: risk of parasitic infection and allergy. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 110, n. 580, p. 87-97, 2011.

RAVICHANDRAN, S.; BALASUBRAMANIN, T.; KANNUPANDI, T. Incidence of parasitic isopods on the fish *Sphyraena obtusata*. **Research Journal of Parasitology**, v. 2, n. 1, p. 45-50, 2007.

RAVICHANDRAN, S.; RAMESHKUMAR, G.; BALASUBRAMANIAN, T. Infestation of isopod parasites in commercial marine fishes. **Journal of Parasitic Diseases**, v. 34, n. 2, p. 97-98, 2010.

REGO, A. A. Cestóides proteocefalídeos parasitas de *Pseudoplatystoma* (Pisces, Pimelodidae) da América do Sul. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 4, n. 2, p. 269-282, 2002.

REGO, A. A.; PAVANELLI, G. C. Redescritção de *Nomimoscolex admonticella* (woodland), comb.n. (Cestoda: Proteocephalidea), parasito de *Pinirampus pirinampu* (spix), um siluriforme de agua doce. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 9 n. 3, p. 283-289, 1992.

RIBEIRO, T. S.; LIZAMA, M. A. P.; TAKEMOTO, R. M. Metazoan endoparasites diversity of *Pseudoplatystoma corruscans* (Siluriformes: Pimelodidae) as an indicator of environmental alterations on a tropical aquatic system. **Acta Parasitológica**, v. 59, n. 3, p. 398-404, 2014.

RIBEIRO, T. S.; TAKEMOTO, R. M. Resposta inflamatória do pintado à infecção por *Nomimoscolex pertierae* (Eucestoda: Proteocephalidea). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 40, n. 1, p. 111-120, 2014.

ROCA, V. El tamaño importa: tractos digestivos y nematodos Pharyngodonidae parásitos de reptiles. **Boletín de la Asociación Herpetológica Española**, v. 25, n. 1, p. 17-20, 2014.

SAAD, C. D. R.; LUQUE, J. L. Larvas de Anisakidae na musculatura do pargo, *Pagrus pagrus*, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 71-73, 2009.

SAAD, C. D. R.; VIEIRA, F. M.; LUQUE, J. L. Larvae of anisakidae skrjabin & karokhin, 1945 (Nematoda, Ascaridoidea) in *Lophius gastrophysus miranda-ribeiro*, 1915 (Actinopterygii, Lophiidae) from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 6, n. 2, p. 159-177, 2012.

SABAS, C. S. S.; BRASIL-SATO, M. C. Helminth fauna parasitizing *Pimelodus pohli* (Actinopterygii: Pimelodidae) from the upper São Francisco River, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 23, n. 3, p. 375-382, 2014.

SANTOS, C. P.; GIBSON, I.D.; TAVARES, L.E.R.; LUQUE, J.L. **Checklist of Acanthocephala associated with the fishes of Brazil**. 1 ed. New Zealand: Magnolia Press, 2008. 22p.

SANTOS, C. P.; MORAVEC, F. *Camallanus tridentatus* (Drasche) (Nematoda: Camallanidae): new taxonomically important morphological data. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 104, n. 1, p. 93-99, 2009.

SANTOS, G.M.; FERREIRA, E.J.G.; ZUANON, J.A.S. **Peixes comerciais de Manaus**. Manaus: IBAMA/AM-Pró Várzea, 2006, 144p.

SANTOS, G. M.; JEGU, M.; MERONA, B. **Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins: Projeto Tucuruí**. Manaus: Eletronorte, 1º ed., 1984, 93p.

SANTOS, D. M.; SANTOS, E. L.; SOUZA, A. P. L.; TEMOTEO, M. C.; CAVALCANTI, M. C. A.; SILVA, F. C. B.; PONTES, E. C. Uso de extrato aquoso da folha desidratada de amendoeira (*Terminalia catappa*) no cultivo de *Betta splendens*. **PUBVET**, v. 7, n. 4, p. 1-15, 2013.

SARTORI, A. G. O.; AMANCIO, R. D. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 19, n. 2, p. 83-93, 2012.

SCHALCH, S. H. C.; TAVARES-DIAS, M.; ONAKA, E. M. Principais métodos terapêuticos para peixes em cultivo. TAVARES-DIAS, M. **Manejo e sanidade de peixes em cultivo**. Macapá: Embrapa Amapá, 2009. Cap. 22, p. 575-601.

SCHMIDT, G. D.; NICKOL, B. B. **Development and Life Cycles: Chapter 8 in Biology of the Acanthocephala**. Cambridge University Press, P. 273-305, 1985.

SOUZA, M. F.; MARQUES, E. E.; MIRANDA, E. B.; ARAUJO, A. F. *Do rio Tocantins a Hidrelétrica de Peixe Angical: os peixes e as pescarias na memória dos pescadores*. **Revista Interface**, v. 1, n. 12, p. 119-134, 2016.

SOUZA, M. L. R.; MARTINS, M. L.; SANTOS, J. M. Microscopia eletrônica de varredura de parasitos branquiais de *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 cultivados no Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 527-531, 2000.

SULTANA, S. Organal Distribution and their Seasonal rate of Infestation in *Glossogobius giuris* **International Research Journal of Biological Sciences**, v. 4, n. 5, p. 44-49, 2015.

TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C.; LIZAMA, M. A. P.; LACERDA, A. C. F.; YAMADA, F. H.; MOREIRA, L. H. A.; CESCHINI, T. L. and Bellay, S. Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 1, p. 691-705, 2009.

TAVARES, L. F. S.; CANDEIRO, C. R. A. Região de fronteiras: fauna e flora em Itaguatins, norte do estado do Tocantins. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 3, n. 2, p. 513-519, 2012.

REVISTA CIENTÍFICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - ISSN 1679-7353 Ano XVI - Número 32 – JANEIRO de 2019 – Periódico Semestral

TAVARES-DIAS, M. **Manejo e sanidade de peixe em cultivo**. Macapá: Embrapa-Amapá, 2009. CD-ROM. 724p.

TAVARES-DIAS, M. **Aquicultura no Brasil: novas perspectivas**. São Carlos, 1º ed., 2015, 429p.

TAVECHIO, W. L. G.; GUIDELLI, G.; PORTZ, L. Alternativas para a prevenção e o controle de patógenos em piscicultura. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 2, p. 335-341, 2009.

THATCHER, V. E.; NETO, J. B. Diagnóstico, prevenção e tratamento das enfermidades de peixes neotropicais de água doce. **Revista brasileira de medicina veterinária**, v. 16, n. 3, p. 111-128, 1994.

TIMI, J. T.; LANFRANCHI, A. L. A new species of *Cucullanus* (Nematoda: Cucullanidae) parasitizing *Conger orbignianus* (Pisces: Congridae) from Argentinean waters. **Journal of Parasitology**, v. 92, n. 1, p. 151-154, 2006.

TRAVASSOS, L. Cestódeos. In: _____. **Introdução ao estudo da helmintologia**. Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Biologia, 1950. Cap. 10, p. 1-174.

URQUHART, G.M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J.L; DUNN, A.M.; JENNINGS, F.W. **Parasitologia Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan, 2008. 1249p.

VENUGOPAL, V. Biosensors in fish production and quality control. **Biosensors & Bioelectronics**, v. 17, n. 1, p. 147-157, 2002.

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.

VICENTE, J. J.; RODRIGUES, H. O.; GOMES, D. C.; PINTO, R. M. Nematoides do Brasil. Parte III: Nematoides de répteis. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 1, p. 19-168, 1993.

VIEGAS, E. M. M.; PIMENTA, F. A.; PREVIERO, T. C.; GONÇALVES, L. U.; DURÃES, J. P. RIBEIRO, M. A. R.; OLIVEIRA-FILHO, P. R. C. Métodos de abate e qualidade de carne de peixe. **Arquivo de Zootecnia**, v. 61, n. 1, p. 41-50, 2012.

WILSON, S. A.; CARPENTER, J. Endoparasitic Diseases of Reptiles. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 5, n. 2, p. 64-74, 1996.

REVISTA CIENTÍFICA DE MEDICINA VETERINÁRIA - ISSN 1679-7353 Ano XVI - Número 32 – JANEIRO de 2019 – Periódico Semestral

YANONG, R.P.E. Pentastomid Infections in Fish. **University of Flórida IFAS Extension, Ruskin**,1. 2013. p. 90-93. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/fa090>. Acesso em 27 de Outubro de 2017.