

**PARASITISMO DE LARVAS DE ANISAKIDAE EM *Acestrorhynchus lacustris* DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO RIO CURIAÚ, MACAPÁ, ESTADO DO AMAPÁ**Antonio Carlos Souza da SILVA-JUNIOR<sup>1\*</sup>; Janete Silva RAMOS<sup>2</sup>; Cecile de Souza GAMA<sup>3</sup><sup>1</sup>Gerência de Monitoramento de Sistema, Companhia de Água e Esgoto do Amapá<sup>2</sup>Faculdade Madre Tereza - FMT<sup>3</sup>Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá - IFAP

\*e-mail: jr\_bio2005@yahoo.com.br

Recebido em 24 de maio de 2011

**Resumo** - O estudo da parasitofauna em peixes tem sido alvo de interesse de muitos pesquisadores, devido ao pouco conhecimento que se tem acerca desse tema e pela sua aplicabilidade junto aos sistemas de cultivo. A fauna parasitária está diretamente ligada com características gerais do ambiente e pode causar danos de intensidade variável aos seus hospedeiros. O presente trabalho visou verificar a ocorrência de parasitos da classe Nematoda com potencial de patogenicidade em peixes capturados na APA do Rio Curiaú, localizada no município de Macapá, Estado do Amapá. Espécimes de *Acestrorhynchus lacustris* foram coletados durante os meses de fevereiro a julho de 2009, os quais foram submetidos à biometria e exame necroscópico de acordo com o método de rotina. Foram analisados 25 peixes, sendo que destes, 19 estavam parasitados por pelo menos uma larva da classe em estudo. Como resultados, foram observados 152 parasitos, que foram submetidos aos cálculos de prevalência (P), intensidade média (IMI) e abundância média (AM). Registrou-se em 76% dos peixes coletados a presença de anisakuídeos, sendo a intensidade média de 8,44 larvas/peixe e a abundância média de 6,08. A presença de parasitos nos peixes analisados ressalta não apenas a importância de estudos mais aprofundados acerca de suas patogenicidades e fontes de infecção, mas também da interpretação de fatores bióticos e abióticos que venham a explicar condições que propiciam o parasitismo, sendo necessário um manejo adequado dos hospedeiros, para prevenir que estes parasitas se instalem e comprometam a sanidade da APA do Rio Curiaú.

**Palavras-Chave:** Characiformes, Acestrorhynchidae, ictioparasitologia, Nematoda.

**LARVAL ANISAKIDAE PARASITISM IN *Acestrorhynchus lacustris* FROM THE ÁREA OF ENVIRONMENTAL PROTECTION OF CURIAÚ RIVER, MACAPÁ, AMAPÁ STATE**

**Abstract** - The study of parasite fauna in fish has been interest to many researchers, because of the little knowledge about this issue and its applicability with the production systems. It is known that the parasitic fauna is directly linked with general characteristics of the environment, and the occurrence of these can cause damage of varying intensity to his host. The presente work aimed at to verify the occurrence of parasites of the Nematoda class with pathogenicity potential in fishes captured from APA of Curiaú River, located in the city of Macapá, Amapá State. Specimens of *Acestrorhynchus lacustris* were collected, during the months of February to July 2009, which were submitted to biometry and biopsy according to the method of routine. Were analyzed 25 fishes, and that these, 19 were parasitados by at least one larva of the class in study. As results were observed 152 larvae, which were submitted to the calculation of prevalence (P), average intensity (IMI) and average abundance (AM). The presence of larva of Anisakidae was registered in 76% of the collected fish, and the average intensity of 8.44 larvae/fish and the abundance average of 6.08. The presence of larvae in fish examined not only stands out the importance of further investigation about their pathogenicities and sources of infection, but also the interpretation of biotic and abiotic factors that may explain the conditions that allow the parasitism, being necessary an adequate handling of the hosts, to prevent that this parasites instal and compromise the sanity from APA of the Curiaú River.

**Keywords:** Characiformes, Acestrorhynchidae, ichthyoparasitology, Nematoda.

## INTRODUÇÃO

Ao se observar os seres-vivos, sendo animais ou vegetais, é possível perceber que existe um inter-relacionamento muito forte entre todos eles, e a existência de uma determinada espécie implica em prejuízo ou benefício de alguma outra. Pode-se afirmar que nenhum ser é capaz de se desenvolver ou reproduzir independentemente de outro. Convém salientar que as relações entre os seres vivos são dinâmicas e as interações mesmo quando negativas, fazem parte do equilíbrio natural. Sendo assim, todos os seres estão se adaptando em busca deste equilíbrio, cuja estabilidade jamais é alcançada. Dessa forma, o meio ambiente e os seres vivos estão em constante adaptação mútua, isto é, evoluindo constantemente e concomitantemente, e para que esta evolução ocorra de maneira harmoniosa é necessário que o agente “perturbador do equilíbrio” exerça seu papel lentamente. Entretanto, se o desequilíbrio acontecer de modo brusco, rápido ou muito abrangente, não haverá evolução e sim destruição de um dos participantes. Observando as inter-relações entre os animais, vegetais e o meio, a Ciência criou nomes, conceitos e divisões. Sendo assim, parasitologia é a parte da ciência que estuda uma relação ecológica conhecida como parasitismo.

Parasitismo é definido, por Coelho (1995), como uma relação direta e/ou indireta entre dois organismos, que ocupam táxon diferente, e que geralmente são bem determinados, o hospedeiro e o parasito. Nessa relação o parasito vive à custa do hospedeiro, caracterizando uma relação desarmônica, em que só há benefício para um dos organismos envolvidos. Além disso, observa-se uma associação íntima e duradoura, com dependência metabólica de grau variável.

Hoje se têm registrado diversos tipos de parasitos; os de interesse médico-sanitário, os de interesse zoonótico e os que possuem uma interação hospedeiro-parasita bem ajustada, não causando-lhe grandes prejuízos, caracterizando uma boa relação parasitária.

A comunidade científica despertou acerca das patologias apresentadas por peixes a partir do momento em que o homem começou a criá-los. Com o confinamento desses animais, em cativeiro, este teve a oportunidade de observar seus comportamentos anormais e pesquisar as razões dessas anormalidades (Souza & Filho, 1985).

Os nematóides são os ictioparasitas mais comuns, possuem ciclos de vida complexos, necessitando de dois ou mais hospedeiros para completar o seu desenvolvimento, geralmente contendo cinco estágios larvais. Peixes podem atuar como hospedeiros definitivos ou intermediários. Em ambos os casos os prejuízos causados nestes hospedeiros são variáveis, dependendo da espécie considerada, dos órgãos atacados e da intensidade de infecção (Thatcher, 1991). De modo geral, não determinam grandes prejuízos em comunidades ictiológicas, pois a sua maior importância está no fato de que algumas espécies podem ser transmitidas ao homem, causando-lhe doenças (Pavanelli et al., 2000).

Anisakidae Skrjabin & Karokhin, 1945 é considerada a maior família dentro da superfamília Ascaridoidea Railliet & Henry, 1915, e inclui espécies que parasitam peixes, répteis, mamíferos e aves piscívoras (Anderson, 2000). Todos os representantes dessa família são dependentes do ambiente aquático para o desenvolvimento do seu ciclo biológico e usualmente envolvem invertebrados e peixes como hospedeiros intermediários ou paratênicos (Gibson, 1983; Anderson, 2000). Estes são parasitas heteroxenos que habitam o estômago, intestino ou cavidade celomática, onde geralmente se nutrem do alimento ingerido pelo espécime que foi parasitado (Pavanelli et al., 2000).

O estudo da ecologia dos helmintos parasitos de peixes tem papel importante, porque, ao mesmo tempo em que proporciona uma série de informações sobre hábitos e habitats de seus hospedeiros, também, contribui para o entendimento da distribuição, prevalência e especificidade dos helmintos (Oliveira, 1986). Dessa forma, o estudo da fauna endoparasitária de peixes, torna possível inferir sobre a biologia e o comportamento dos hospedeiros de acordo com a sua idade e sexo, sendo essas informações importantes para a conservação das espécies de peixes e habitat, porém, se considerarmos a família de nematoda em estudo, também é possível inferir sobre a qualidade sanitária do ambiente e sobre os riscos de sofrer infecção que uma comunidade residente nas proximidades da área de estudo está sujeita.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

A Área de Proteção Ambiental (APA) do Rio Curiaú localiza-se no Município de Macapá-AP, e ocupa uma área de extensão de 23.000 ha. Está delimitada ao sul pelas coordenadas 00° 14' 58" N, ao norte 00° 14' 17" N, a leste 50° 56' 54" W Gr e a oeste 51° 07' 46" W Gr. O cenário físico natural predominante é caracterizado pelo domínio da bacia do rio Curiaú e de seus ambientes de entorno, formados de importantes ecossistemas florestais como cerrado, floresta tropical úmida e ecossistemas aquáticos como lagos temporários e lagos permanentes. (Oliveira & Chellappa, 2004).

As coletas foram realizadas mensalmente, no período de fevereiro a julho de 2009, levando-se em consideração a possível sazonalidade de determinados helmintos, sendo coletados 25 espécimes do hospedeiro utilizando-se redes de espera, puçás, redes de arrasto, e tarrafas. As coletas foram realizadas no período de 24 horas, sendo delimitados pontos fixos para a captura de espécies ictiológicas. Os espécimes coletados foram encaminhados, ao laboratório de Ictiologia do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA, onde foram identificados segundo Britski (1986).

Em laboratório estes exemplares foram examinados externamente e logo depois eviscerados através de uma incisão longitudinal sobre a linha mediano-ventral, na altura das nadadeiras

peitorais até o ânus, examinando-se a cavidade abdominal, o tubo digestivo, órgãos anexos (bexiga natatória, gônadas), bem como o conteúdo estomacal e intestinal. Os órgãos foram colocados separadamente em placas de Petri contendo soro fisiológico, para posterior análise individualizada sob o estereomicroscópio.

Os helmintos coletados foram limpos, com o auxílio de pincel e bisturi, sendo contabilizados e logo em seguida fixados com AFA (2% de ácido acético glacial, 3% de formol a 37% e 95% de álcool etílico a 70%), aquecido a aproximadamente 65°C, sendo guardados em tubos de ensaio pequenos com tampa durante o período de 48 horas, onde foram transferidos para outro recipiente contendo Álcool 70% com o intuito de conservá-los para posterior análise e identificação.

O exame morfológico seguiu os padrões de rotina da ictioparasitologia, sendo os vermes desidratados com bateria crescente de álcool (70%, 80%, 90% e 100%), clarificados com Lactofenol e observados em Microscopia óptica, a classificação taxonômica foi realizada de acordo com as seguintes bibliografias: Yamaguti (1958, 1959, 1961, 1963); Travassos et al. (1969) e Thatcher (1991).

As médias e as frequências foram as medidas utilizadas como parâmetros para relatar a prevalência (P), abundância média (AM) e intensidade média de infecção (IMI). Os cálculos foram realizados com o auxílio do programa BioEstat 5.0.

Foram aplicados questionários com 184 famílias residentes na APA, com o intuito de quantificar o conhecimento das mesmas sobre a parasitose em questão, delimitar as principais fontes de alimento, entre outras informações julgadas importantes e necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O rio Curiaú na região de sua desembocadura no rio Amazonas, apresenta características meândricas distintas da sua região de meso-rio. Essa diferença deve-se, provavelmente, à maior turbulência no rio, provocada pela maior velocidade de correnteza da água do rio Amazonas e pelo regime de maré. A planície de inundação presente na APA é justificada pela natureza de drenagem de toda bacia do rio Curiaú. Na época da estiagem (seca), que compreende os meses de julho a dezembro, o nível da água fica bastante reduzido, e na época da inundação, a qual é justificada pelo abastecimento de água na estação das chuvas, nos meses de janeiro a junho, o nível da água apresenta-se alto (cheia). Este tipo de ambiente é tipicamente amazônico, conhecido como campos de várzea, cuja característica principal, reside no seu regime de inundação periódica e no desenvolvimento de uma vegetação com elevado grau de adaptação às oscilações do nível da água.

Quanto à representatividade, em que pese variações de estoques, conforme se considera os

diferentes graus de inundação ao longo do ano, as espécies que mais predominam nas pescarias dos habitantes locais, pertencem às famílias Erythrinidae, Cichlidae, Serrasalmidae, Callichthyidae e Acestrorhynchidae.

Dentre estas, os representantes da família Acestrorhynchidae merecem uma maior atenção, pois figuram entre as espécies ícticas mais procuradas para o consumo pela população residente da APA rio Curiaú e apresentam-se de forma marcante no sistema rio-planície encontrado nesta Área de Proteção Ambiental. Esta família contém apenas o gênero *Acestrorhynchus*, dividido em 17 espécies, eles habitam, principalmente, ambientes lênticos, e são, primeiramente, predadores de peixes, ocupando dessa forma um nível trófico superior, característica esta que influencia na Intensidade de Infecção.

Foram examinados 25 peixes, sendo destes 12 fêmeas e 13 machos, que apresentaram comprimento total de 76,4mm a 170,6mm e comprimento padrão de 67mm a 149,5mm, e peso de 1,9g a 27,23g. Na tabela 1 temos a distribuição dos parasitos em relação ao comprimento total dos peixes analisados, sendo constatado maior frequência em peixes maiores, este fato associado com a correlação alométrica positiva entre a idade e o comprimento total, foi possível concluir que quanto mais tempo a espécie íctica passa naquele ambiente, mais infectada ela será, proporcionando um risco para a sanidade ictiológica em estudo.

**Tabela 1.** Distribuição dos parasitos em *Acestrorhynchus lacustris* em relação ao comprimento total destes peixes, com intervalo de classe de 22cm.

Comprimento dos Peixes (mm)	Nº de Peixes	Comprimento Médio (Mm)	Nº de Parasitos	Prevalência
70.00  — 92.00	4	81	18	94,4%
92.00  — 114.00	18	103	69	92,75%
136.00  — 158.00	1	147	20	100%
158.00  — 180.00	2	169	45	100%
TOTAL	25	-	152	100%

Os nematóides encontrados nos peixes coletados pertencem a Família Anisakidae sendo larvas do tipo L3 e L4. Estes possuem cutícula com ou sem cerdas, esôfago com ventrículo posterior, apêndice ventricular presente ou ausente, ceco intestinal presente ou ausente. Sistema excretor assimétrico, restrito ao cordão lateral esquerdo, Poro excretor situado próximo à base dos lábios subventrais ou ao nível do anel nervoso.

Do total de nematóides encontrados, 46,05% estavam parasitando o estômago, 33,85% o intestino, 12,52% livres na cavidade celomática e 6,585 encistados na musculatura. Esta distribuição explica-se pelo fato dos Anisakuídeos serem parasitos quase que exclusivamente do

trato digestório de seus hospedeiros, podendo ser encontrados também de forma livre, na cavidade celomática. Sendo a presença de cistos na musculatura ocasionada pela demora na fixação dos hospedeiros em campo, acarretando na migração de algumas larvas para esta região.

**Tabela 2.** Distribuição dos parasitos nos órgãos de *Acestrorhynchus lacustris* capturados na APA do Rio Curiaú, Macapá, Estado de Amapá.

PARASITO	ÓRGÃO				TOTAL
	Intestino	Cav. Celomática	Estômago	Musculatura	
Larvas de Anisakidae	53	19	70	10	152
(%)	34,85	12,52	46,05	6,58	100

A espécie em estudo apresentou uma prevalência alta de 76%, com intensidade média de 8,44 larvas/peixe e abundância de 6,08. Segundo Marcogliese (2002), um número de 25 a 30 peixes permite a detecção de parasitos se a prevalência desses for igual ou maior do que 10%. Neste trabalho, registrou-se uma prevalência superior a este valor, sendo um achado comprometedor para a espécie em estudo. Porém para os espécimes de *Acestrorhynchus lacustris* coletados neste trabalho, o elevado percentual de larvas de Anisakídeos, pode ser indício de um parasitismo bem ajustado, isso pode ser reforçado ainda pelo fato de aparentemente esse parasito não causar danos ao seu hospedeiro.

Durante o seu ciclo de vida, esses nematódeos passam por vários hospedeiros intermediários, geralmente um microcrustáceo copépodo e diversos vertebrados. De acordo com Travassos et al. (1928) o hospedeiro sadio pode ingerir larvas ou mesmo adultos expelidos pelas fezes, e, uma vez que a quantidade de parasitos encontrados no intestino é muito grande, eles constituem cerca de 50% destas defecações, aumentando assim o grau de infestação nos ambientes.

Os peixes, assim como qualquer outro ser vivo, quando morrem, cessam o seu metabolismo, dessa forma, os parasitos à procura de nutrientes possuem a capacidade de migrar para outros órgãos, tecidos e musculaturas na tentativa de sobreviver, muitos rompem o trato digestivo e tentam sair pelo ânus, enquanto outros abrem caminhos pela musculatura do peixe, formando cistos. Este fato é o principal responsável pela ingestão de larvas de Anisakidae pelo homem. Este fato pode sugerir a importância exercida por *Acestrorhynchus lacustris* na dinâmica de transmissão das espécies de Anisakidae e o potencial zoonótico apresentado por estas (BARROS et al. 2004). A infecção acidental de humanos ou outros animais por nematóides da família Anisakidae pode resultar na anisakiase ou anisakiíase. Tal infecção geralmente ocorre

pela ingestão de peixes crus ou insuficientemente cozidos, defumados ou salgados, contendo larvas infectantes, de forma que o homem é atua como um hospedeiro acidental.

A doença manifesta-se usualmente por cólicas abdominais e vômitos. A larva em movimento faz uma cova na parede do estômago produzindo ulceração com náusea, vômitos e dor epigástrica. As larvas podem migrar para a parte superior atacando a orofaringe e causando tosse. No intestino delgado, elas causam abscessos, e os sintomas podem ser similares a uma apendicite ou enterite regional, sendo que raramente as larvas atingem o intestino grosso. Com o tempo, pode haver perfuração da cavidade peritoneal, podendo infectar outras regiões.

As primeiras ocorrências de casos de anisakuíase animal no Brasil foram relatadas por Laffon-Leal & Myers. (2000). Embora existam registros de diversos peixes parasitados por anisakuídeos, não são encontrados relatos sobre anisakuíase humana no país, sendo esta uma realidade de países orientais, como por exemplo, o Japão, a Coréia entre outros, que possuem o hábito que comer peixes crus. Entretanto, suspeita-se que muitos casos não estejam sendo detectados, Todavia, Amato & Barros (1984) ressaltaram que, devido ao aumento e à vulgarização do consumo do pescado cru e mal cozido, junto com a popularidade crescente de restaurantes de sushis e sashimis, associadas aos diversos relatos de peixes infectados, a anisakuíase pode se tornar uma zoonose emergente no Brasil.

Recentemente, Audicana et al. (2002) relataram a ocorrência de aproximadamente 2000, 500 e 50 casos de anisakuíase humana por ano no Japão, na Europa e nos Estados Unidos, respectivamente. Na América do Sul, casos desta doença foram registrados principalmente no Uruguai e na Argentina, sendo países próximos ao Brasil e com hábitos alimentares não muito distintos dos nossos.

Nas Américas, o diagnóstico da anisakuíase mais freqüente é quando o indivíduo afetado sente formigamento ou cócegas na garganta e quando os vermes saem com a tosse ou são extraídos manualmente. Nestes casos, a doença pode ser diagnosticada pelo exame morfológico do nematóide. Outras ocasiões podem requerer uma endoscopia para se visualizar o interior do estômago e da primeira parte do intestino delgado. Estes dispositivos devem ser equipados com um fórceps mecânico que pode ser usado para remover o parasito.

Até o presente momento não há dados descritos sobre a taxa de prevalência, intensidade média de infecção ou abundância média de larvas de Anisakidae em *Acestrorhynchus lacustris*, ou em qualquer outro peixe coletado na APA do Rio Curiaú, ou comercializado nas feiras de Macapá. Sendo este o primeiro registro da presença de tais parasitos, tentando servir como alerta, pois estes resultados se agravam pelo fato de que a população em geral e, principalmente, a que habita as redondezas do Rio Curiaú utiliza a pesca como fonte de alimento secundária, que somada com o

baixo grau de conhecimento da comunidade sobre os males que tais vermes podem causar ao homem, já que 100% das famílias pesquisadas não sabiam e nunca tinham ouvido falar sobre tal doença e seus riscos para a saúde, torna o ambiente adequado para a instalação deste parasito, podendo comprometer a sanidade local.

**Tabela 3.** Distribuição das Famílias entrevistadas nas comunidades da APA do Rio Curiaú, Macapá, Estado do Amapá.

Comunidades	Famílias	Carne Bovina	Carne de Peixe
Curiaú de Dentro	54	95%	93%
Curiaú de Fora	67	93%	90%
Curralinho	63	96%	94%

As possíveis causas para a sociedade, de forma holística, não atentar e desconhecer tal parasitose permeia na falta de atribuição da adequada relevância à doença pela mídia, que trabalha de maneira tendenciosa e errônea, pois só são feitas campanhas de determinadas doenças quando estas se encontram de forma alarmante na sociedade, ou seja, não se trabalha a prevenção e sim a tentativa de recuperação da estabilidade patológica.

Porém, a presença de parasitos nos peixes analisados ressalta não apenas a importância de estudos mais aprofundados acerca de suas patogenicidades e fontes de infecção, mas também da interpretação de fatores bióticos e abióticos que venham a explicar e elucidar as condições que propiciam o parasitismo, sendo necessário um manejo adequado dos hospedeiros, para prevenir que esses parasitos se instalem e comprometam a qualidade do pescado, proveniente da área em detrimento saúde da comunidade.

O manejo adequado dos hospedeiros se faz necessário para prevenir que estes parasitas cheguem a infectar a comunidade residente da APA. A evisceração do pescado imediatamente após a despesca é considerada uma importante medida de controle da anisacuíase, uma vez que se atribui a presença dessas larvas na musculatura dos peixes à sua migração a partir das vísceras, em função do tempo e da temperatura de exposição após a despesca. Outro método para controle pode ser feito mediante ao congelamento do pescado a  $-20^{\circ}\text{C}$  por no mínimo 24 horas ou por cocção em temperaturas superiores a  $65^{\circ}\text{C}$ .

A metacomunidade de parasitos de *Acestrorhynchus lacustris* foi influenciada pelo tipo de dieta apresentada por este hospedeiro e podem ter sido influenciadas também pela estação de seca, em que ocorre na APA do Rio Curiaú coleta de dados, o que provoca estresse nos peixes tornando-os mais susceptíveis ao ataque dos parasitos. É necessário a continuação do trabalho visando elucidar os padrões e processos que conduziram à metacomunidade parasitária.

Mas é fato que a comunidade íctiica está susceptível também a infecção por tal parasito, devido a grande taxa de infecção que os peixes provenientes do sistema rio-planície e a falta de cuidados com os mesmos quando capturados. Esse problema pode ser minorado com a difusão e socialização do conhecimento na tentativa de elucidar e sensibilizar a comunidade a cerca dos riscos a saúde que estão correndo.

#### REFERÊNCIAS

Amato, J. F. R. & Barros, G. C. (1984). Anisakiase humana no Brasil: problema inexistente ou não pesquisado. *Rev. Bras. Med. Vet.*, 6(12): 127-148.

Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: Their development and transmission*. 2ª ed. London, CAB Publishing, 672p.

Audicana, M. T.; Smith, J. W. & Wootten, R. (2002). Anisakis simplex: dangerous dead and alive? *J. Parasitology*, 18: 20-25.

Barros, L. A.; Tortelly, R.; Pinto, R. M. & Gomes, D.C. (2004). Effects of experimental infections with larvae of *Eustrongylides ignotus* Jäegerskiold, 1909 and *Contracaecum multipapillatum* (Drasche, 1882) Baylis, 1920 in rabbits. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 6(10): 115-126.

Britski, H. A. ; Sato, Y. & Rosa, A. B. S. (1986). *Manual de identificação de Peixes da Região de Três Marias*. 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações - CODEVASF, Divisão de Piscicultura e Pesca.

Coelho, P. M. (1995). Resistência e suscetibilidade à infecção por *Schistosoma mansoni* em caramujos do gênero *Biomphalaria*. In BARBOSA, F.S., *Tópicos em Malacologia Médica*, Fiocruz, 17: 208-217.

Gibson, D. I. (1983). The systematics of ascaridoid nematodes - a current assessment. In: Stone, A. R.; Platt, H. M.; Khalil, L. F. (eds.) *Concepts in nematode systematics*. London, Academic Press, 13: 321-338.

Laffon-Leal, S.M. & Myers, B. J. (2000). Cebiche - a potential source of human anisakiasis in México?. *J. Helminthol.* 74: 151-154.

Marcogliese, D. J. (2002) *Parasites of fishes in fresh water: sampling procedures*, 2002. Acessado em 28 de agosto de 2010 em [http://www.canada.ca/main\\_e.html](http://www.canada.ca/main_e.html)

Oliveira, E. F. (1986) *Fauna Helminológica endoparasitária dos Peixes do Complexo Hidrológico Formador do Rio da Guarda, Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro*. [Dissertação de Mestrado] Rio de Janeiro (RJ): Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

- Oliveira, J. C. S. & Chellappa, S. (2004) Estrutura populacional de *Callichthys callichthys* (Siluriforme, Callichthyidae) da APA do rio Curiaú, Macapá, AP; In: *Congresso Brasileiro de Zoologia* (pp.146). Paraná: Anais do CBZ, 13.
- Pavanelli, G. C.; Takemoto, R. M. & Eiras, J. C. (2000). *Doenças de Peixes: Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento*. Maringá: Editora Eduem.
- SOUSA, P. M.; CECI, E.; ALCIDES, E. & TEIXEIRA-FILHO, R. (1985). *Piscicultura fundamental*. São Paulo: NOBEL: Companhia Agrícola Imobiliária e Colonizadora.
- Thatcher, V. E. (1991). *Amazon fish parasites*. Amazoniana, Fascículo.11, n. ¾.
- Travassos, L.; Thatcher, V. E. & Pavanelli, G. C. (1969). Trematódeos do Brasil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 67, Fasc. Único.
- Travassos, L.; Artigas, P. & Pereira, C. (1928). Fauna hemiltológica dos peixes de água doce do Brasil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 1:5-67.
- Yamaguti, S. (1963). *Systema Helminthum*. New York: Intercience Publ., volume 5.