

CAPÍTULO 2 - METAZOÁRIOS PARASITAS DE IMPORTANCIA HIGIÊNICO-SANITARIA EM ESPECIES DE PEIXES COMERCIALIZADAS NO MERCADO DA CIDADE OPERÁRIA, SÃO LUIS, MARANHÃO-BRASIL

Germán Augusto Murrieta Morey

Pós-doutorado em Parasitologia de Peixes pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Instituto de Investigação da Amazonia Peruana (IIAP)

Iquitos, Loreto-Perú

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

E-mail: germantiss1106@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6244-265412>

Ricardo Souza Oliveira

Engenheiro de Pesca, Mestrando PPG Ciência Animal, Universidade Estadual do Maranhão

E-mail: ricardossouzaoliveira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6955-3442>

Silmara Cristina Silva Aquino

Agrônoma, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (PPGCA)

E-mail: silmara180190@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7680-9699>

Thais Avelar Vieira

Médica Veterinária

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal

(PPGCA) da Universidade Estadual do Maranhão
(UEMA).

Email: thais-119@live.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8674-3056>

Luana de Araújo Madureira

Médica Veterinária

Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (PPGCA) da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)

Email: madureira516@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6420-2002>

Diego Carvalho Viana

Doutor em Ciências (USP)

Professor na Universidade Estadual da Região Tocantina do
Maranhão

Pós-graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade
Estadual do Maranhão

E-mail: diegocarvalho@uemasul.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3302-9892>

RESUMO: A ictiofauna maranhense é muito importante para o desenvolvimento comercial da pesca e piscicultura, sendo a carne de peixe uma das principais fontes de proteína animal consumida pela população. Apesar da grande demanda de pescado nos mercados, pouco se sabe sobre os parasitos presentes em sua carne, havendo risco potencial de contrair um parasito zoonótico. Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo identificar endoparasitas em peixes para consumo comercializados no mercado da Cidade Operária em São Luís, Maranhão, Brasil, relatando a presença de espécies zoonóticas parasitando órgãos internos e os músculos dos peixes. No total, foram analisadas seis

espécies de peixes, examinando os órgãos internos, cavidade e musculatura. Os resultados obtidos permitiram a identificação de *Clinostomum* sp. e *Ithyoclinostomum dimorphum* (Trematoda), larvas L3 de *Contracaecum* sp., larvas L4 de *Eustrongylides* sp. (Nematoda) e *Sebekia* sp. (Pentastomida). Esses parasitos representam riscos latentes à saúde do consumidor caso sejam ingeridos acidentalmente em preparações culinárias que utilizam carne de peixe crua ou malcozida como preparo.

Palavras-chave: Biosseguridade; Saúde pública; Parasitos; Zoonose.

*METAZOAN PARASITES OF HYGIENIC AND SANITARY
IMPORTANCE IN FISH SPECIES SOLD IN THE MARKET OF CIDADE
OPERÁRIA, SÃO LUIS, MARANHÃO-BRAZIL*

ABSTRACT: The Maranhense ichthyofauna is highly important for the commercial development of fishing and fish farming, with fish meat being one of the main sources of animal protein consumed by the population. Despite the high demand for fish in the markets, little is known about the parasites present in their meat, posing a potential risk of contracting a zoonotic parasite. In this sense, the present study aimed to identify endoparasites in fish for commercial consumption marketed in the Cidade Operária market in São Luís, Maranhão, Brazil, reporting the presence of zoonotic species parasitizing internal organs and fish muscles. In total, six fish species were analyzed, examining internal organs, cavities, and musculature. The results obtained allowed the identification of *Clinostomum* sp. and *Ithyoclinostomum dimorphum* (Trematoda), larvae L3 of *Contracaecum* sp., larvae L4 of *Eustrongylides* sp. (Nematoda), and *Sebekia* sp. (Pentastomida). These parasites represent latent risks to consumer health if accidentally ingested in culinary preparations using raw or undercooked fish meat.

Keyword: Biosecurity; Public health; Parasites; Zoonosis.

INTRODUÇÃO

O interesse pelo pescado aumentou nos últimos anos, devido ser um alimento de suma importância para a dieta da população mundial (FAO, 2022), destacando-se pelo alto valor nutricional, ácidos graxos poli-insaturados (especialmente o ômega-3), baixo teor de gordura, de fácil digestão e por apresentar todos os aminoácidos essenciais (Sartori; Amancio, 2012).

De acordo com a Food and Agriculture Organization (FAO), o consumo aparente mundial de pescados passou de 10 kg/per capita por ano em 1965 para 20,3 kg em 2016. Países em desenvolvimento consumiram, em média, 20,5 kg/per capita em 2015, enquanto países de baixa renda e com déficit de alimento consumiram, em média, 12,6 kg no mesmo ano (FAO, 2016, 2018). Contudo, a ingestão de pescados pelos brasileiros está abaixo dos 12 kg/ano por pessoa recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (FAO, 2012; Rodrigues *et al.*, 2012).

Dados disponibilizados pela Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2017-2018 realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram que o consumo médio domiciliar per capita anual de pescados no Brasil foi de 5,66 kg nesse período. Domicílios situados em áreas rurais consumiram, em média, 12,08 kg anuais per capita, mais do que o dobro dos domicílios situados em área urbana (4,56 kg). Geograficamente, domicílios localizados na região Norte lideram o consumo médio de pescados (17,70 kg anuais per capita), seguidos por domicílios localizados

nas regiões Nordeste (8,25 kg), Centro-Oeste (3,69 kg), Sul (3,36 kg) e Sudeste (2,73 kg), respectivamente (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019b). Em relação ao rendimento das famílias, observa-se um consumo médio per capita anual mais elevado na faixa de renda mais baixa, com pequeno aumento no segmento de maior renda (8,83 kg para famílias situadas no 1º quartil de renda; 4,49 kg no 2º quartil; 3,61 kg no 3º quartil e 4,93 kg no 4º quartil) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2020).

O pescado fresco é vulnerável e está exposto a uma série de perigos ou oportunidades de contaminações, como por exemplo a contaminação parasitária (ASAE, 2020). As zoonoses parasitárias veiculadas pelo pescado, cada vez mais chamam a atenção de pesquisadores, em função da perda de qualidade dos produtos oriundos da pesca e aquicultura, e do reflexo na economia (Bao *et al.*, 2019).

Sabe-se, com base em estudos em diferentes países, que o pescado é responsável pela maior parte das doenças associadas ao consumo de alimentos. Entretanto, a verdadeira incidência de tais doenças não é conhecida, seja pela falta de registro ou de conhecimento entre médicos e pacientes sobre as causas dessas enfermidades (Pavanelli *et al.*, 2015).

Inúmeros são os parasitos que infectam o pescado, mas somente algumas espécies de helmintos são capazes de causar zoonoses. Estes parasitos podem ser encontrados em diversos órgãos do peixe, inclusive incrustados na musculatura, o que justifica a necessidade de rigorosa inspeção sanitária (Magalhães, 2016). Assim, o objetivo deste estudo é fornecer informações sobre os principais endoparasitas zoonóticos de peixes comercializados em postos de venda de pescado da cidade de São Luis, Maranhão, Brasil, por meio de conceitos,

conhecimento dos principais grupos de parasitos zoonóticos, suas características distintivas e sítio de infecção. Alguns apontamentos iniciais são necessários para compreensão deste estudo. Inicialmente, os dados apresentados são inéditos, e provenientes de coletas realizadas entre o ano 2023 e 2024 em São Luís, Maranhão. A frequência com que os locais de amostragem foram visitados foi de 2 a 3 vezes por semana, no período matutino. Os espécimes estavam frescos, e foram selecionados com base nas características organolépticas do pescado conforme o Rispoa (2020).

METODOLOGIA

Coleta dos peixes

Os peixes foram coletados em postos de venda de pescado localizados no Bairro da Cidade Operária na cidade de São Luís, Maranhão, Brasil (Figura 1 e Tabela 1). Os peixes analisados foram comprados entre 7h e 8h. Logo de adquiridos foram transportados para o Laboratório de Biodiversidade do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). No laboratório os peixes foram processados com a finalidade de realizar o estudo parasitológico.

Figura 1. Espécies de peixes em feira da Cidade Operária, São Luís, Maranhão, Brasil.



Fonte: Morey (2024)

Tabela 1. Espécies e quantidade de indivíduos analisados.

| Espécie de peixe analisada | Quantidade |
|---|-------------------|
| <i>Hoplias malabaricus</i> “traíra” | 40 |
| <i>Hoplerithrynus unitaeniatus</i> “jejú” | 40 |
| <i>Pygocentrus nattereri</i> “piranha vermelha” | 30 |
| <i>Serrasalmus rhombeus</i> “piranha preta” | 30 |
| <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> “sorubim” | 30 |
| <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> “pintado” | 30 |

Fonte: Morey (2024)

Preservação dos órgãos

A preservação dos órgãos e as análises dos parasitas foi de acordo com a metodologia descrita por Amato et al. (1991) e Morey (2019). O trato digestivo foi extraído e colocado em frascos plásticos de 120 ml, previamente etiquetados, contendo álcool 70% para a preservação e

fixação das amostras para análise subsequente, o que se aplica a espécimes menores que 30 cm. Para espécimes maiores, órgãos do trato digestivo (estômago, intestino, fígado etc.) foram colocados em frascos separados. É importante observar que os frascos devem ser etiquetados corretamente com informações sobre o peixe, o órgão, a data e o local da coleta.

Filetagem de peixes

A musculatura foi verificada levando-se em consideração que o peixe a ser analisado esteve o mais fresco possível. A primeira coisa que foi feita no caso de peixes com escamas foi removê-las com a ajuda de utensílios artesanais ou com utensílios de laboratório. Em seguida, foram feitos cortes longitudinais finos para obter filés, que foram ser analisados camada por camada em busca de parasitos alojados na musculatura. Os parasitos encontrados foram separados em pequenas placas de Petri para análise posterior.

Análise de órgãos

Nesse caso, cada órgão foi separado em diferentes placas de Petri com água destilada e, em seguida, o tecido dos órgãos foi rompido com a ajuda de estiletes, com posterior análise em estereoscópio para busca ativa de endoparasitas. Os parasitos encontrados foram separados em pequenas placas e analisados para posterior identificação taxonômica.

Trematoda Digenea

Para coletar trematódeos digenéticos, foi necessário

examinar diferentes partes e órgãos do peixe, como olhos, tegumento, escamas, nadadeiras, bexiga natatória e órgãos do trato digestivo. Quando encontradas metacercárias encistadas, os cistos foram quebrados com a ajuda de estiletos finos para liberar as metacercárias. Cada órgão interno foi colocado individualmente em uma placa de Petri com solução salina a 0,65% ou água destilada. A musculatura do peixe foi examinada com um negatoscópio, removendo-se os parasitos encontrados. Os indivíduos encontrados foram fixados em solução A.F.A. (95 partes de etanol 70% (álcool), 3 partes de formalina comercial e 2 partes de ácido acético glacial). Para parasitas grandes e robustos, foi necessário comprimi-los. Para isso, os parasitas foram colocados em uma lâmina, que é acondicionada dentro de uma placa de Petri grande, inundada com A.F.A. A lâmina foi coberta com um slide, adicionando um peso na parte superior para exercer pressão suficiente para comprimir os espécimes em estudo. A coloração de trematódeos foi realizada pelo processo regressivo Carmin.

Nematoda

Os nematoides podem ser coletados das órbitas oculares, da musculatura e dos órgãos internos dos peixes. Para o estudo dos órgãos internos, eles foram colocados individualmente em placas de Petri com solução salina a 0,65% ou água destilada. Antes de fixar os parasitos, eles foram limpos com escovas finas e estiletos. O ideal, para um bom estudo dos órgãos internos, é obter espécimes que tenham morrido totalmente distendidos, aquecendo a solução.

Despeje solução de A.F.A. a 65-70°C sobre os parasitas.

Os espécimes podem então ser preservados em etanol 70%. Para o estudo dos órgãos internos dos nematoides, devem ser preparadas lâminas temporárias, para as quais os parasitas devem ser clarificados. A clarificação pode ser feita com fenol a 50, 70 e 100% ou com ácido láctico. Uma gota de ácido láctico é colocada na lâmina, depois o parasito a ser estudado é colocado na lâmina e coberto com a lâmina. O lactofenol e a glicerina da Amaan em diferentes concentrações também podem ser usados. Para a preparação de lâminas permanentes, os espécimes clarificados foram colocados em uma lâmina contendo bálsamo do Canadá, sobre a qual é colocada uma lâmina. Após, foram secas em uma estufa por 24 horas.

Pentastomida

Esses parasitas podem ser encontrados parasitando a musculatura e o intestino dos peixes. Quando encontrados, foram preservados em etanol 70%. Para a identificação taxonômica, é necessário clarificá-los, usando o meio HOYER.

Identificação taxonômica

Lâminas permanentes e semipermanentes foram observadas no microscópio óptico com a finalidade de diferenciar as características morfológicas e anatômicas necessárias para a identificação taxonômica Moravec (1998); Thatcher (2006) e Twardek (2018).

RESULTADOS

Durante a execução das análises realizadas, foram identificados parasitos identificados em *Hoplias malabaricus* “traíra” e *Hoplerithrynus unitaeniatus* “jejú” (Tabela 2; Fig. 2-5).

Tabela 2. Índices parasitários dos metazoários endoparasitas identificados em *H. malabaricus* e *H. unitaeniatus*. PE = peixes examinados; PP = peixes parasitados; P% = prevalência; NTP = número total de parasitas; Im = intensidade média de infecção; Am = Abundância média de infecção.

| <i>Hoplias malabaricus</i> | | | | | | |
|------------------------------------|----|----|------|-----|------|-------|
| Parasitas | PE | PP | P% | | Im | Am |
| <i>Clinostomum</i> sp. | 40 | 6 | 15 | 12 | 2,00 | 0,30 |
| <i>Ichthyoclinostomum</i> | 40 | 4 | 10 | 9 | 2,25 | 0,23 |
| <i>dimorphum</i> | | | | | | |
| <i>Contracaecum</i> sp. | 40 | 28 | 70 | | | 41,38 |
| <i>Eustrongylides</i> sp. | 40 | 3 | 7,5 | 4 | 1,33 | 0,10 |
| <i>Sebekia</i> sp. | 40 | 9 | 22,5 | 100 | | 2,50 |
| <i>Hoplerithrynus unitaeniatus</i> | | | | | | |
| Parasitas | PE | PP | P% | | Im | Am |
| <i>Clinostomum</i> sp. | 40 | 8 | 20 | 17 | 2,13 | 0,43 |
| <i>Ichthyoclinostomum</i> | 40 | 8 | 20 | 9 | 1,13 | 0,23 |
| <i>dimorphum</i> | | | | | | |
| <i>Contracaecum</i> sp. | 40 | 11 | 27,5 | 22 | 2,00 | 0,55 |
| <i>Eustrongylides</i> sp. | 40 | 4 | 10 | 5 | 1,25 | 0,13 |
| <i>Sebekia</i> sp. | 40 | 7 | 17,5 | 27 | 3,86 | 0,68 |

Fonte: Morey (2024).

Figura 2. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *H. malabaricus* e *H. unitaeniatus*. Nemátodos de *Contracaecum* sp. (parte superior). Tremátodos de *Clinostomum* sp. em brânquias e nadadeira caudal.



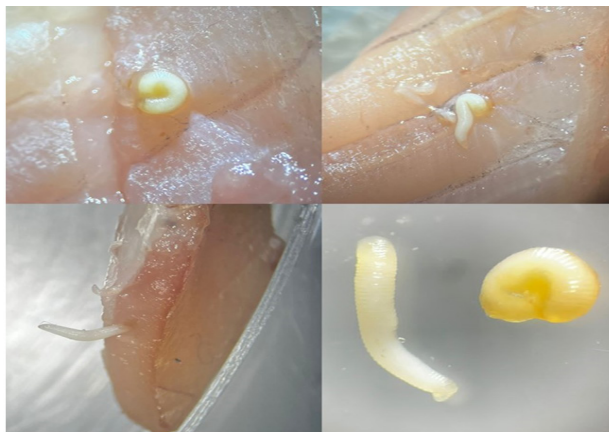
Fonte: Morey (2024)

Figura 3. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *H. malabaricus* e *H. unitaeniatus*. *Ithioclinostomum dimorphum* coletados em musculatura e brânquias.



Fonte: Morey (2024)

Figura 4. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *H. malabaricus* e *H. unitaeniatus*. Pentastómidos coletados na musculatura. *Sebekia* sp.



Fonte: Morey (2024)

Figura 5. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *H. malabaricus* e *H. unitaeniatus*. Nemátodos de *Eustrongylides* sp. coletados da musculatura.



Fonte: Morey (2024)

Os parasitos identificados em *Pygocentrus nattereri* “piranha vermelha” (Tabela 3, Fig. 6-7).

Tabela 3. Parasitos identificados em *Pygocentrus nattereri* “piranha vermelha”.

| <i>Pygocentrus nattereri</i> | | | | | | |
|------------------------------|----|----|------|-----|------|------|
| Parasitas | PE | PP | P% | NTP | Im | Am |
| <i>Contracaecum</i> sp. | 30 | 26 | 86,6 | 987 | 1,33 | 0,10 |

Fonte: Morey (2024)

Figura 6. Exemplar adulto de *Pygocentrus nattereri*.



Fonte: Morey (2024)

Figura 7. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *Pygocentrus nattereri*. Nemátodos de *Contracaecum* sp. coletados da cavidade visceral.



Fonte: Morey (2024)

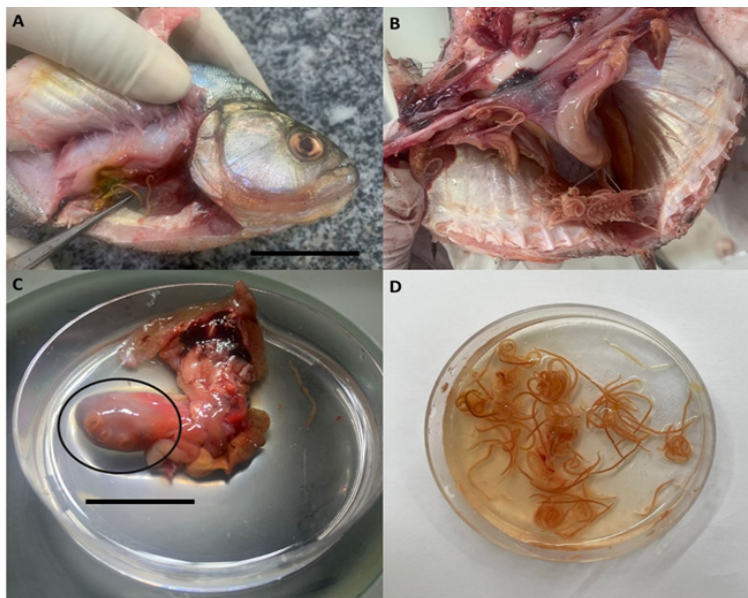
Os parasitos identificados em *Serrasalmus rhombeus* “piranha preta”.

Tabela 4. Parasitos identificados em *Serrasalmus rhombeus* “piranha preta” (Tabela 4. Fig. 8).

| <i>Serrasalmus rhombeus</i> | | | | | | |
|-----------------------------|----|----|----|-----|------|------|
| Parasitas | PE | PP | P% | NTP | Im | Am |
| <i>Contracaecum</i> sp. | 30 | 12 | 40 | 45 | 3,75 | 1,50 |

Fonte: Morey (2024)

Figura 8. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *Serrasalmus rhombeus*. A. Nemátodos de *Contraecum* sp. coletados da cavidade visceral. C. Nemátodos dentro do estômago do peixe. D. Nemátodos em placas Petri.



Fonte: Morey (2024)

Os parasitos identificados em *Pseudoplatystoma punctifer* “sorubim” (Tabela 5, Fig.9).

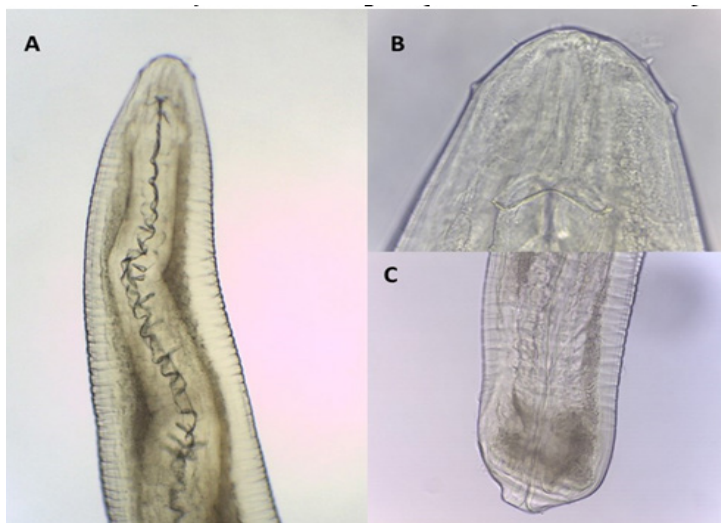
Tabela 5. Parasitos identificados em *Pseudoplatystoma punctifer* “sorubim”

| <i>Pseudoplatystoma punctifer</i> | | | | | | |
|-----------------------------------|----|----|-------|-----|------|------|
| Parasitas | PE | PP | P% | NTP | Im | Am |
| <i>Anisakis</i> sp. | 30 | 22 | 73,33 | 54 | 2,45 | 1,80 |

| | | | | | | |
|---------------------------|----|----|----|----|------|------|
| <i>Contracaecum</i> sp. | 30 | 15 | 50 | 36 | 2,40 | 1,20 |
| <i>Eustrongylides</i> sp. | 30 | 6 | 20 | 6 | 1,00 | 0,20 |

Fonte: Morey (2024)

Figura 9. *Eustrongylides* sp. coletado de *Pseudoplatystoma punctifer*. A. Vista ventral do corpo. B. Vista da parte superior do corpo. C. Vista ventral da terminação do corpo (forma da cauda).



Fonte: Morey (2024)

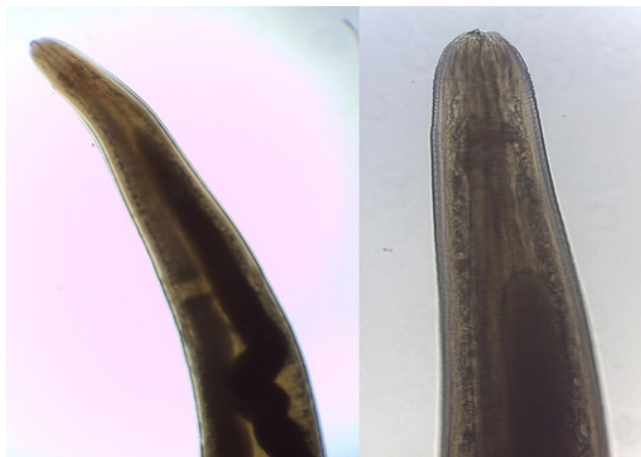
Os parasitos identificados em *Pseudoplatystoma corruscans* “pintada” (Tabela 6 Fig.10 a 11).

Tabela 6. Parasitos identificados em *Pseudoplatystoma corruscans* “pintada”

| <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> | | | | | | |
|------------------------------------|----|----|----|-----|------|------|
| Parasitas | PE | PP | P% | NTP | Im | Am |
| <i>Anisakis</i> sp. | 30 | 12 | 40 | 33 | 2,75 | 1,10 |
| <i>Contracaecum</i> sp. | 30 | 9 | 30 | 25 | 2,78 | 0,83 |

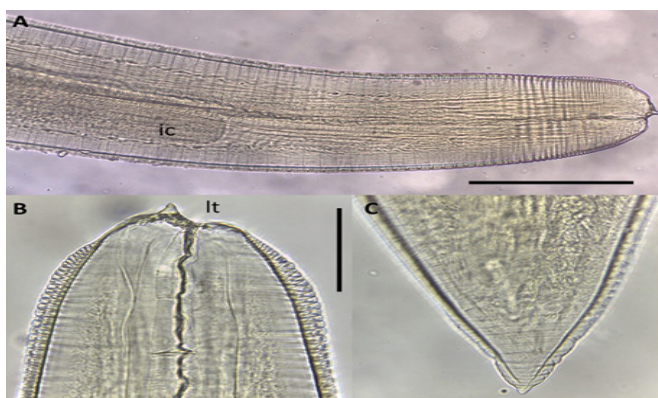
Fonte: Morey (2024)

Figura 10. Endoparasitas com potencial zoonótico identificadas em *Pseudoplatystoma corruscans*. Nemátodos de *Contracaecum* sp. coletados do intestino.



Fonte: Morey (2024)

Figura 11. *Contracaecum* sp. A. Vista ventral do corpo mostrando o ceco intestinal (ic). B. Parte anterior do corpo mostrando o dente larval (lt). C. Parte posterior mostrando a cauda.



Fonte: Morey (2024)

DISCUSSÃO

A dieta dos peixes influencia fortemente a composição da fauna parasitária dos mesmos. A ocorrência de certas espécies de parasitos em peixes com hábitos alimentares pouco conhecidos pode proporcionar boas pistas para entender a composição da dieta do hospedeiro. Espécies de parasitos podem ter ciclos de vida heteroxenos (complexos) e depender da presença de vários hospedeiros intermediários e de várias relações predador-presa para completarem seus ciclos de vida. A ocorrência de uma espécie parasita em um organismo hospedeiro não reflete somente a presença de outro organismo que participa do ciclo de vida da espécie parasita, mas também os caminhos tróficos que o hospedeiro participa tanto para baixo quanto para cima na cadeia alimentar (Marcogliese, 2003).

O impacto do parasitismo vai além das populações de seus hospedeiros. Ele se propaga através das cadeias tróficas por meio das interações entre as populações dos hospedeiros, seus predadores, suas presas e seus competidores. A transmissão trófica induzida pelas espécies parasitas pode aumentar as populações de predadores e os vínculos das cadeias tróficas que poderiam ser extremadamente raros ou não existirem na ausência do parasito (Marcogliese, 2003).

A dieta do hospedeiro determina a aquisição, acumulação e níveis de infecção geral de parasitos numa comunidade de peixes. A estrutura e dinâmica das interações em cadeias tróficas podem ser importantes determinantes de infecções de helmintos em peixes hospedeiros definitivos (Marcogliese, 2002). A riqueza da helmintofauna é mais alta em peixes com dieta carnívora mista (invertebrados e peixes). Seguida dos consumidores de invertebrados e a menor

quantidade de parasitas ocorre em peixes com outros hábitos alimentares. Isto porque os carnívoros têm maior exposição a helmintos ao consumir presas como invertebrados e peixes menores que são hospedeiros intermediários de diferentes grupos de parasitos (Choudhury; Dick, 2000).

Dentro dos grupos parasitários que se transmite pela via trófica estão os trematódeos digenéticos. Eles podem penetrar nos peixes diretamente ou podem ser adquiridos ao ingerir moluscos infetados, larvas de Odonata e Díptera ou predando peixes menores infetados. Espécies de Cestoda são transmitidas pela ingestão de espécies de Annelida (Tubificidae), de Copepoda de vida livre ou de peixes menores infetados. As de Acantocephala por Ostracoda, Copepoda de vida livre e peixes menores infetados. Espécies de Nematoda por Copepoda de vida livre, Annelida, camarões e de peixes menores infetados (Marcogliese, 1995).

Diversos fatores podem influenciar a dieta dos peixes, como, a plasticidade trófica, variação ontogenética, ecomorfologia e as variações espaciais e temporais (Abelha *et al.*, 2008). A relação da plasticidade trófica com o parasitismo está no consumo de alimento, peixes de diferentes grupos tróficos possuem uma fauna parasitária diferente. Peixes onívoros e carnívoros têm a diversidade mais alta de parasitos por estar situados no meio da teia trófica, com um maior acesso a diferentes espécies de presas. Isto resulta em uma maior diversidade de espécies parasitas. No entanto peixes herbívoros e detritívoros possuem uma diversidade menor (Abelha *et al.*, 2008).

Na maioria das espécies de peixes analisados foram identificadas larvas L4 de *Eustrongylides* sp., larvas L3 de *Contracaecum* sp. (Nematoda); metacercarias de *Clinostomum* sp., e *Ithioclinostomum compactum* (Trematoda); e larvas de

Sebekia sp. (Pentastomida). A presença desses parasitos em um grande número de espécies comercializadas nos mercados da cidade de São Luís, desperta um alerta da possibilidade de ingerir acidentalmente algum parasito alojado na musculatura ou cavidade dos peixes.

O presente estudo confirma a existência de parasitos zoonóticos em peixes comercializados em São Luís, Maranhão, sendo importante como medida de alerta para a população e autoridades devido à ingestão de peixes parasitados. A falta de relatos de parasitos zoonóticos em humanos se deve à falta de estudos e profissionais especializados na identificação e diagnóstico desse tipo de organismos, o que pode estar levando a manifestações errôneas, confundidas com casos de cólicas, náuseas, dores abdominais, urticária, alergias atribuídas a outros fatores, sem considerar que, na verdade, podem ser devidas à ingestão acidental de um parasito zoonótico presente na carne do peixe.

A presença de endoparasitas pode ter implicações negativas na comercialização do pescado, diminuindo seu valor nos mercados comerciais. Os seres humanos adquirem a infecção consumindo peixe malcozido (Mohammad *et al.*, 2011). Os endoparasitas consumidos não podem atingir a maturidade no homem, mas podem permanecer no quarto estágio de desenvolvimento larval (L4). Os sintomas que indicam a infecção incluem gastrite por perfuração dos intestinos. O único meio possível de cura é a remoção cirúrgica ou expulsão das larvas a través da ingestão de algum medicamento (Cole, 2009). O tipo de cocção no preparo do pescado pode influenciar o risco de transmissão de endoparasitas aos seres humanos. No Brasil, a tradição de consumir peixe cru ou malcozido na preparação do “sushi” de origem oriental aumentam as probabilidades de adquirir

uma infecção zoonótica acidental (Morey, 2019).

Atualmente, na cidade de São Luís, Maranhão os mecanismos de controle de qualidade da carne de pescado que é vendida nos mercados são deficientes. Não havendo controle adequado de qualidade e segurança, onde geralmente a carne não apresenta registros sanitários. A implementação e adoção de políticas públicas de controle mais rígidas pode ser uma solução de longo prazo, desde que as regulamentações relacionadas ao controle sanitário sejam aprovadas e executadas, e o cumprimento delas seja garantido.

No entanto, a população consumidora de pescado pode adotar algumas medidas para evitar a ingestão acidental de parasitas que, conseqüentemente, poderiam causar algum dano à sua saúde. Recomenda-se comprar a carne do peixe e colocá-la na geladeira a temperatura de aproximadamente -20 a -30 °C, por 12 a 24 horas, tempo suficiente para inativar os parasitos. Além disso, preparações que utilizam temperaturas acima de 60°C, como fritar, assar, grelhar, defumar, são eficazes na eliminação de parasitos. Este estudo alerta as autoridades locais e a população para que tomem as medidas necessárias para evitar a ingestão acidental de endoparasitas com potencial zoonótico.

PERSPECTIVAS

As etapas futuras do projeto consistem em analisar peixes de outras regiões do estado do Maranhão, outras espécies. É importante destacar que em próximas etapas além de analisar mais espécies, será necessário fazer exames microbiológicos e molecular da carne de pescado comercializada em postos de venda nas cidades de São Luís,

Imperatriz, Santa Inês e Caxias.

REFERÊNCIAS

ABELHA, M. C. F.; AGOSTINHO, A.A.; GOULART, E. Plasticidade trófica em peixes de água doce. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, 23:425-434, 2008.

AMATO, J. F. R. **Coleta e processamento de parasitos de pescado**: Protocolos para laboratório. UFRRJ. 81p. 1991.

ASAE. **Pratos à Base de Peixe Cru**. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/39WkSlw>. Acesso em: 03 mai. 2023.

BAO, M. et al. Human health, legislative and socioeconomic issues caused by the fish-borne zoonotic parasite *Anisakis*: Challenges in risk assessment. **Trends in Food Science & Technology**, n. 86 p. 298-310, 2019.

CHOUDHURY, A.; DICK, T. A. Richness and diversity of helminth communities in tropical freshwater fishes: empirical evidence. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 935-956, 2000.

COLE, R. **Eustrongylidosis en field manual of wildlife diseases— general field procedures and diseases of birds**. 2009. Disponível em: https://pubs.usgs.gov/itr/1999/field_manual_of_wildlife_diseases.pdf. Acesso em: 03 mai. 2023.

EBERHARD, M. L.; HURWITZ, H.; SUN, A.; COLETTA, D. Intestinal perforation caused by Larval *Eustrongylides* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in New Jersey. **American**

Journal of Tropical Medicine and Hygiene, v. 40, n. 6, p. 648-650, 1989.

FAO. **The State of World Fisheries and Aquaculture**. 2022. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/sofia/2022/en/>. Acesso em: 29 ago. 2023.

FAD. Food and drug administration. ***Eustrongylides species***. 2012. In: Bad bug book, foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins, 2nd edn, p. 158-162. Disponível em: [https://www.fda.gov/files/food/published/Bad-Bug-Book-2nd-Edition-\(PDF\).pdf](https://www.fda.gov/files/food/published/Bad-Bug-Book-2nd-Edition-(PDF).pdf). Acesso em: 29 ago. 2023.

MAGALHÃES, A. M. S.; COSTA, B. S.; TAVARES, G. C.; CARVALHO, S. I. G. Zoonoses parasitárias associadas ao consumo de carne de peixe cru. **PUBVET**, v. 6, p. Art. 1411-1416, 2016.

MARCOGLIESE, D. J. The role of zooplankton in the transmission of helminth parasites to fish. **Reviews in fish Biology and fisheries**, v. 5, p. 336-371, 1995.

MARCOGLIESE, D. J. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. **Parasitology**, v. 124, p. 83-99, 2002.

MARCOGLIESE, D. J. Food webs and biodiversity: are parasites the missing link. **Journal of Parasitology**, v. 89, p. 106-113, 2003.

MOHAMMAD, M.; IRAJ, M.; MAHZAD, A. M.; BEHYAR, J.; BAGHER, A. F.; SAEED, S. S. Occurrence and intensity rate of internal metazoan parasites in *Rutilus frisii kutum* and the first report *Diectophyma renale* of (Nematoda: Diectophymidae)

in Iran. **World Journal of Zoology**, v. 6, n. 1, p. 91-97, 2011.

MORAVEC, F. Nematodes of freshwater fishes of the Neotropical region. Institute of Parasitology. **Academy of sciences of the Czech Republic**, v.1, p. 68-73, 1998.

MOREY, G. **Parasitología en peces de la Amazonía: Fundamentos y técnicas parasitológicas, profilaxis, diagnóstico y tratamiento**. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, p. 27-30, 2019.

MOREY, G. A. M.; ROJAS, C. A. T.; MARIN, G. A. R.; GUARDIA, C. T. C. Occurrence of *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatidae) in fish species collected in the Peruvian Amazonia and its implications for Public Health. **Acta Parasitologica**, v. 67, n. 3, p. 1432-1439, 2022.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; YAMAGUCHI, M. E.; TAKEMOTO, R. M. **Zoonoses humanas transmissíveis por peixes no Brasil**. 2015. UniCesumar. Maringa-PR, Brazil: 145p.

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.

SOFIA. **Sustainability in action**. Rome. 2022.

THATCHER, V. E. **Amazon Fish Parasites**. In: ADIS. J.; ARIAS, J. R.; RUEDA-DELGADO, G.; Wantzen, K. M. (Eds.). Aquatic Biodiversity in Latin America. 2nd edition, Pensoft Publishers, Praga. 508p. 2006.

TWARDEK, W. M. **Guide to the Parasites of Fishes of Canada**. Part V: Nematoda by Hisao P. Arai and John W.

Smith. Edited by Michael DB Burt and Donald F. McAlpine, 2016. *The Canadian Field-Naturalist*, v. 132, n. 2, p. 199-200, 2018.