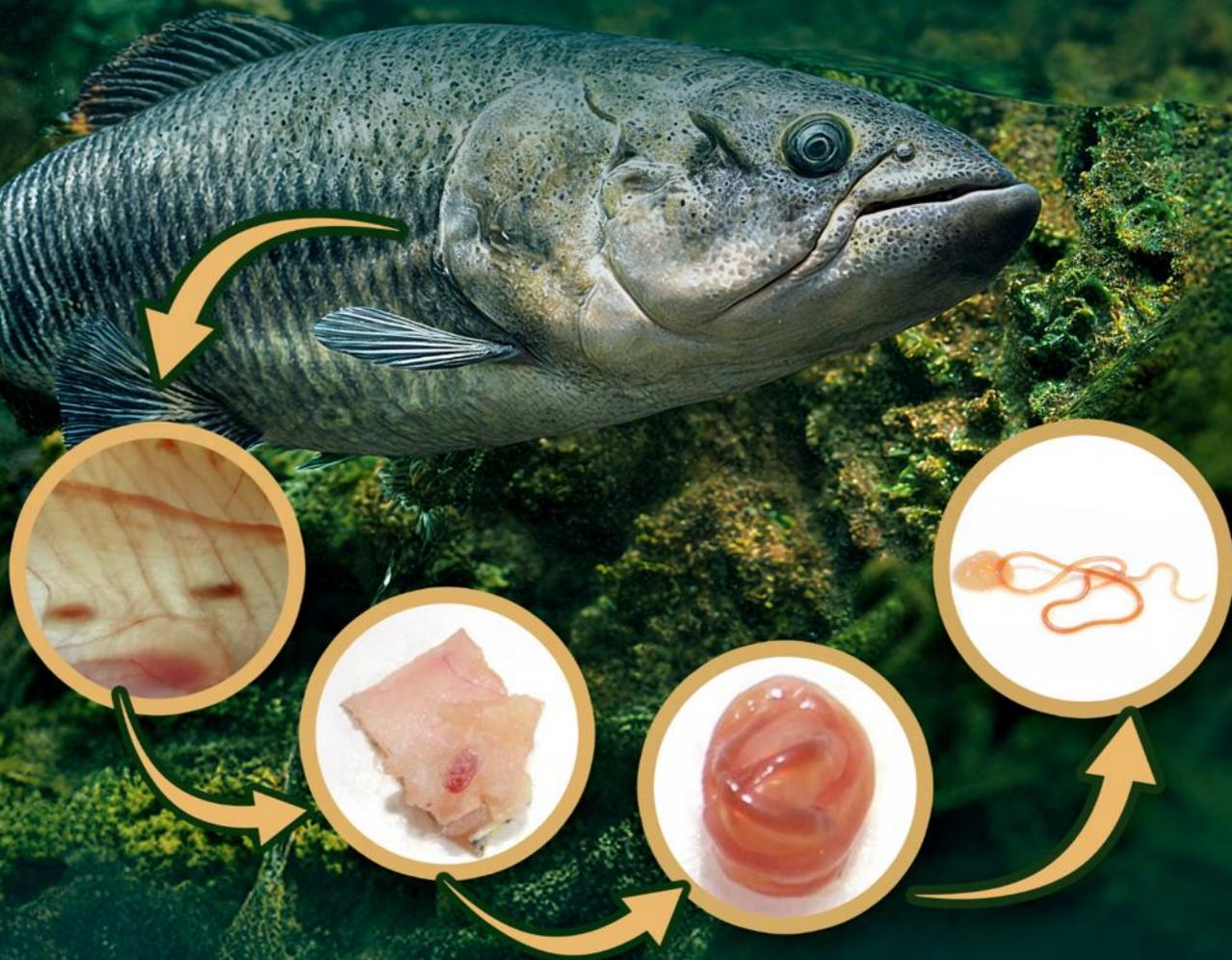


**PARASITOSSES COM POTENCIAL
ZONÓTICO ADQUIRIDAS PELO
CONSUMO DE PEIXE CRU
(Sashimi, Sushi, Ceviche): Biologia
parasitária, Clínica e Patologia**

ISBN: 978-65-80261-44-4



Autores:

**Francisco Glauco de Araújo Santos
Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti**

2025

Francisco Glauco de Araújo Santos
Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

**PARASITOSSES COM POTENCIAL ZONÓTICO
ADQUIRIDAS PELO CONSUMO DE PEIXE CRU
(Sashimi, Sushi, Ceviche): Biologia parasitária,
Clínica e Patologia**

Rio Branco, Acre

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixos Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

Editor Científico: Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com). As imagens dos parasitos são de autoria de Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti.

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelos autores e organizadores

Conselho Editorial

Prof^a. Dr^a. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto (Universidade Federal de Goiás – UFG)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof^a. Dr^a. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Msc. Herley da Luz Brasil (Juiz Federal – Acre)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP - Araraquara)

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos (Universidade Federal do Piauí – UFPI)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof^a. Dr^a. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S231p

Santos, Francisco Glauco de Araújo.
Parasitoses com potencial zoonótico adquiridas pelo consumo de peixe cru (sachimi, sushi, ceviche): biologia parasitária, clínica e patologia / Francisco Glauco de Araújo Santos, Dionata Ulises de Oliveira Meneguetti. Rio Branco: Stricto Sensu, 2025.

89 p.: il.

ISBN: 978-65-80261-44-4

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261444

1. Parasitologia. 2. Zoonoses. 3. Peixes I. Título. II. Meneguetti, Dionatas Ulises de.

CDD: 616.96

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

PREFÁCIO

O prof. Dr. Francisco Glauco de Araújo Santos é Graduado em Medicina Veterinária, Especialista em Piscicultura e em Zoonoses e Saúde Pública, Mestre em Medicina Veterinária e Doutor em Ciência Animal. Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Acre (UFAC), onde atua a mais de 30 anos em pesquisas na área de Parasitologia e Patologia Animal com destaque em pesquisas com peixes. Como “fruto” desses diversos anos de dedicação, foi produzido o livro intitulado “Parasitoses com Potencial Zoonótico Adquiridas pelo Consumo de Peixe Cru (Sashimi, Sushi, Ceviche): Biologia Parasitária, Clínica e Patologia”. Esse livro faz parte do produto do seu Pós-Doutorado em Ciência, Inovação e Tecnologia da Amazônia pela Universidade Federal do Acre, sob orientação do prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti. Estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes têm tido importância crescente nos dias atuais, tanto na área de veterinária como na área da saúde humana, visto que diversas doenças são transmitidas por esses parasitos. O presente livro mostra de uma forma didática a biologia parasitária, enfermidade no homem, aspectos clínicos, patológicos e controle de diversas doenças, trazendo também o ciclo biológico das mesmas, sendo algumas de autoria própria e outras a tradução para o português, facilitando assim a leitura por profissionais e estudantes de diversos níveis de ensino.

Desejo a todos uma ótima leitura

Prof. Dr. Dionatas Meneguetti

RESUMO

A aquicultura, e dentro dela a piscicultura, está se desenvolvendo relativamente bem, criando empregos diretos e produzindo alimentos de elevado valor protéico, especialmente com relação ao cultivo intensivo. Apesar disto, deficiências nutricionais, baixa qualidade da água, doenças infecciosas e parasitárias podem desequilibrar o sistema hospedeiro-parasito-ambiente, culminando em perdas econômicas. Estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes têm tido importância crescente nos dias atuais no contexto da piscicultura mundial. A mortalidade de peixes geralmente ocorre por associação de causas endógenas e exógenas, tais como temperatura e baixo teor de oxigênio da água, associado ao quadro nutricional e nosológico que acomete estes animais. O aumento da incidência das zoonoses parasitárias está associado ao consumo da carne de peixe cru ou insuficientemente cozido, assim como hábitos alimentares que favoreçam a ingestão desse tipo de carne, como o “sushi” e o “sashimi” da cultura oriental. O objetivo desse trabalho foi discorrer sobre parasitoses com potencial zoonótico, adquiridas pelo consumo de peixe cru (*Sashimi, Sushi, Ceviche*), com destaque para a biologia parasitária, a clínica e a patologia. Metodologia: A coleta de dados se deu através da pesquisa em bases de dados nacionais e internacionais, com ênfase no estudo etiológico, epidemiológico, clínico e patológico, retrospectivo, transversal, sobre zoonoses parasitárias transmitidas pelo consumo de peixe cru. Resultados: Uma grande variedade de parasitos tem sido identificada em peixes crus (“*in natura*”). Um estudo da Organização Mundial de Saúde estimou que cerca de 39 milhões de pessoas estivessem infestadas, no mundo todo, com parasitos transmitidos pela ingestão de peixes de água doce, cru ou mal-cozidos. A maioria destas pessoas (38 milhões) vive na Ásia, e o restante, na Europa e América Latina. Considerações finais: No Brasil, está havendo uma grande procura de pratos feitos à base de *sushi* e *sashimi*, devido à influência da culinária oriental nos dias de hoje, levando as autoridades de Saúde Pública e os pesquisadores a dar uma atenção especial a essa tendência do consumidor de não cozinhar ou cozinhar pouco os alimentos para melhor preservar seus nutrientes. As principais zoonoses parasitárias transmissíveis pelo consumo inadequado de carne de peixe são a anisakiase, Eustrongilidíase, a Capilaríase, a Fagicolose, a Clonorquíase e a Difilobotríase. Poucos são os relatos dessas parasitoses em humanos no Brasil, provavelmente pela falta de diagnóstico e não pela ausência das doenças no país. A inspeção sanitária de produtos oriundos do pescado ainda é escassa e estudos referentes à importância dos parasitos de peixes no país são reduzidos.

Palavras-Chave: Zoonoses parasitárias, peixe cru, *sashimi* e peixe de interesse comercial.

ABSTRACT

Aquaculture, and inside of her the fish farming, is developing relatively well, creating direct jobs and producing high-protein foods, especially in relation to intensive farming. Despite this, nutritional deficiencies, poor water quality, and infectious and parasitic diseases can unbalance the host-parasite-environment system, culminating in economic losses. Studies related to fish pathology and parasitology have become increasingly important nowadays in the context of global fish farming. Fish mortality generally occurs due to an association of endogenous and exogenous causes, such as temperature and low oxygen content in the water, associated with the nutritional and nosological conditions that affect these animals. The increased incidence of parasitic zoonoses is associated with the consumption of raw or insufficiently cooked fish meat, as well as dietary habits that favor the ingestion of this type of meat, such as sushi and sashimi in oriental culture. The objective of this study was to discuss parasitic diseases with zoonotic potential acquired through the consumption of raw fish (sashimi, sushi, ceviche), with emphasis on parasitic biology, clinical features, and pathology. Methodology: Data collection was carried out through research in national and international databases, with emphasis on etiological, epidemiological, clinical and pathological, retrospective, cross-sectional studies on parasitic zoonoses transmitted by the consumption of raw fish. Results: A wide variety of parasites have been identified in raw fish (*in natura*). A study by the World Health Organization estimated that approximately 39 million people worldwide were infested with parasites transmitted by the consumption of raw or undercooked freshwater fish. Most of these people (38 million) live in Asia, and the remainder live in Europe and Latin America. Final considerations: In Brazil, there is a great demand for sushi and sashimi-based dishes, due to the influence of oriental cuisine today, leading public health authorities and researchers to pay special attention to this consumer trend of not cooking or cooking food very little to better preserve its nutrients. The main parasitic zoonoses transmitted by inadequate consumption of fish meat are anisakiasis, Eustrongylidiasis, Capillariasis, Phagicolosis, Clonorchiasis and Diphyllbothriasis. There are few reports of these parasitic diseases in humans in Brazil, probably due to the lack of diagnosis and not due to the absence of the diseases in the country. Sanitary inspection of fish products is still scarce and studies regarding the importance of fish parasites in the country are limited.

Keywords: Parasitic zoonoses, raw fish, sashimi and fish of commercial interest.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	00
SITUAÇÃO DA AQUICULTURA NO MUNDO E NO BRASIL.....	10
CONSUMO DE PEIXE CRU, NO BRASIL.....	15
PEIXES COMO DIFUSORES POTENCIAIS DE DOENÇAS PARASITÁRIAS VS CONSUMO DE PEIXE CRU (SASHIMI).....	19
PARASITÓSES COM POTENCIAL ZONÓTICO ADQUIRIDAS PELO CONSUMO DE PEIXE CRU.....	24
Nematoda/ Nematelminto/Nematelminthes/Aschelminthes.....	26
Nematodoses.....	26
Anisakiose.....	28
Eustrongilidiose.....	33
Dictiofimose.....	37
Capilariose.....	40
Gnatostomose.....	42
Platelmintes/Platelmintos.....	47
Trematodoses.....	48
Clonorquiose.....	49
Opistorquidiose.....	51
Heterofidiose/Metagonimose.....	54
Fagicolose.....	57
Paragonimose.....	59
Equinostomose.....	62
Nanofetiose.....	63
Cestodoses.....	66
Difilobotriose.....	67
Espirometrioze.....	69
ASPECTOS RELEVANTES.....	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
ORGANIZADORES.....	87
ÍNDICE REMISSIVO	88

As ictiozoonoses de origem parasitária são muito pouco estudadas no Brasil. Somente a partir da década de 1980 é que se tem notícia de alguns parasitologistas se dedicando um pouco mais ao problema (Barros; Lira, 1998).

Estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes têm tido importância crescente nos dias atuais no contexto da piscicultura mundial. A mortalidade de peixes geralmente ocorre por associação de causas endógenas e exógenas, tais como temperatura e baixo teor de oxigênio da água, associado ao quadro nutricional e nosológico que acomete estes animais (Okumura *et al.*, 1999; Magalhães, 2012).

Uma grande variedade de parasitos tem sido identificada em peixes crus (*“in natura”*). O crescimento da população de mamíferos marinhos, particularmente focas e leões marinhos no oceano Pacífico e Atlântico Norte, está relacionado ao aumento da ocorrência de parasitos de peixes (Amaro *et al.*, 2006; Robinson; Dalton, 2009; Santos; Howgate, 2011).

Também o aumento das infecções marinhas está associado à distribuição mundial e ao aumento da popularidade da ingestão de alimentos marinhos ingeridos crus (Amaro *et al.*, 2006; Robinson; Dalton, 2009; Santos; Howgate, 2011; Magalhães, 2012).

Como os seres humanos geralmente não ingerem peixes crus ou mal-cozidos, estes não representam importante fonte de infecção. Entretanto, os pequenos peixes podem ser ingeridos por espécies de peixes maiores e predadores (Ministério da Saúde, 2006). Nestes casos, a larva “plerocercóide” (esparganose) pode migrar para a musculatura do peixe predador e os seres humanos se infectam pelo consumo do peixe cru ou mal-cozido (Ministério da Saúde, 2006).

Em contraposição, um estudo da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1995, estimou que cerca de 39 milhões de pessoas estivesse infestada, no mundo todo, com parasitos transmitidos pela ingestão de peixes de água doce, cru ou mal-cozidos. A maioria destas pessoas (38 milhões) vive na Ásia, e o restante, na Europa e América Latina (FAO, 2000).

No Brasil, está havendo uma grande procura de pratos feitos à base de *sushi* e *sashimi*, devido à influência da cozinha oriental nos dias de hoje, levando as autoridades de Saúde Pública e os pesquisadores a dar uma atenção especial a essa tendência do

consumidor de não cozinhar ou cozinhar pouco os alimentos para melhor preservar seus nutrientes (Okumura, 2006; Magalhães *et al.*, 2012).

Embora haja dados que mostram a presença de parasitos zoonóticos nos peixes brasileiros, tanto de água doce, quanto de água salgada, até o presente momento, ainda são poucos os relatos dessas parasitoses em humanos neste país, com exceção da difilobotriose, clonorquíase e fagicolose (Barros *et al.*, 2006; Magalhães *et al.*, 2012). Acredita-se que isto se deva à falta de diagnóstico e não à ausência dessas doenças no país (Okumura *et al.*, 1999; Eduardo *et al.*, 2005).

Neste contexto, insere-se a importância do conhecimento destas parasitoses por médicos veterinários envolvidos com a produção, inspeção e comercialização de pescado, os quais têm a responsabilidade de assegurar aos consumidores, produtos de qualidade, inócuos à saúde humana e autoridades sanitárias para este importante problema de saúde pública e também incentivar a realização de novas pesquisas relacionadas à epidemiologia, prevenção e controle destas parasitoses (Cárdia; Bresciani, 2012).

Portanto, nesta revisão serão abordadas as principais helmintoses zoonóticas transmitidas pelo consumo inadequado (crus ou mal-cozidos) de peixes dulcícolas e marinhos, com o intuito de alertar a comunidade científica.

A aquicultura representa uma importante via para a produção de alimentos, embora sua contribuição, quando comparada com a agropecuária, ainda corresponda a uma pequena parcela das necessidades nutricionais da humanidade, sendo este valor estimado em 10 % da proteína animal que o homem produz. Além disso, a aquicultura, utilizando áreas inaproveitáveis para a agropecuária e reciclando seus subprodutos, produz alimento nobre, a carne de pescado, e constitui, portanto, na mais eficiente e econômica via de transformação de energia e, o que é muito importante, sem provocar alterações profundas nos ecossistemas naturais, quando conduzida de forma a obedecer ao manejo dos diferentes sistemas, e as limitações do ambiente (Cantelmo, 1999).

O potencial de crescimento da aquicultura em todo o mundo é significativo, uma vez que a tecnologia é de fácil assimilação, as unidades de produção apresentam baixo custo de implantação e a atividade pode ser praticada também nos oceanos, que, apesar de representarem uma área equivalente a 70 % da superfície do planeta, respondem por apenas 2 % da alimentação humana (Duarte *et al.*, 2009). Destaca-se também que a produção agrícola mundial poderia ser compensada pela produção de algas em uma área equivalente a apenas 0,74 % dos oceanos (Forster, 2011; Siqueira, 2018).

Nas últimas décadas, a aquicultura destacou-se como uma atividade de rápido crescimento na produção de alimentos saudáveis, apresentando contribuição relevante para geração de emprego e renda, bem como para redução da pobreza e da fome em várias partes do mundo. Os impactos econômicos e sociais gerados pelas atividades aquícolas foram tão abrangentes que essa experiência passou a ser chamada de Blue Revolution, a Revolução Azul. O termo é uma alusão à experiência com a Revolução Verde, que proporcionou grandes transformações na atividade agropecuária e no modo de vida das pessoas a partir da década de 1950 (Siqueira, 2018).

Os avanços observados nas atividades relacionadas à Revolução Azul proporcionaram uma nova perspectiva para o desenvolvimento mundial em bases sustentáveis, por meio da criação de espécies aquáticas em sistemas controlados ou semicontrolados (Siqueira, 2018).

Segundo relatório da FAO (2024b) apontou ainda que a produção mundial de pesca e aquicultura, em 2022, elevou-se a 223,2 milhões de toneladas (4,4 % a mais que em 2020),

sendo 185,4 milhões de toneladas de frutos do mar (peixes, crustáceos e moluscos) e 37,8 milhões de toneladas de algas. Desse universo, 130,9 milhões de toneladas são provenientes da aquicultura e 92,3 milhões de toneladas da pesca. É a primeira vez em que a aquicultura supera a pesca extrativa em volume de produção.

A produção de pescado mundial em 2007, segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2014) ultrapassou 91,1 milhões de toneladas, incluindo a produção extrativa e da aquicultura (61,1 milhões de toneladas), contabilizando 152,3 milhões de toneladas. Desse total, cerca de 85,0 % (129,5 milhões de toneladas) se destinaram ao consumo humano, enquanto 15,0 % (22,8 milhões de toneladas) foram utilizadas para a fabricação de farinhas, óleos e outros subprodutos (FAO, 2009; Magalhães *et al.*, 2012).

A América Latina e o Caribe registraram 4,3 milhões de toneladas de produção aquícola, o que se traduz em cerca de 3,3 % do total mundial. Isso torna a região a segunda maior produtora de aquicultura, embora significativamente atrás da Ásia (91,4 % do total mundial) (FAO, 2024a).

Atualmente, um pequeno número de países domina a aquicultura na região. Chile e Equador representam 53 % da produção aquícola total de animais aquáticos da América Latina e o Caribe, e ambos estão entre os dez principais países do mundo (FAO, 2024a).

A produção atual brasileira ainda não reflete esse potencial. Em 2014, o Brasil foi apenas o 13º maior produtor mundial de pescado oriundo da aquicultura, com uma produção de pouco mais de meio milhão de toneladas (FAO, 2016). A China é o maior produtor mundial, com mais de 45 milhões de toneladas a.a., e na América Latina, considerando somente a aquicultura, o Brasil continua sendo o segundo maior produtor, ficando atrás apenas do Chile, sétimo maior produtor mundial, principalmente pela indústria do salmão (Figura 1) (Schulter; Vieira Filho, 2017).

No Brasil, além do estímulo ao aumento da capacidade de produção aquícola em terra, poderiam ser estudadas também a definição de áreas para expansão da aquicultura no mar e a viabilidade de iniciativas visando a melhoria das condições naturais para aumento da população de espécies marinhas na plataforma continental, com área de 2,8 milhões de km², equivalente a 33 % do território nacional (Siqueira, 2018).

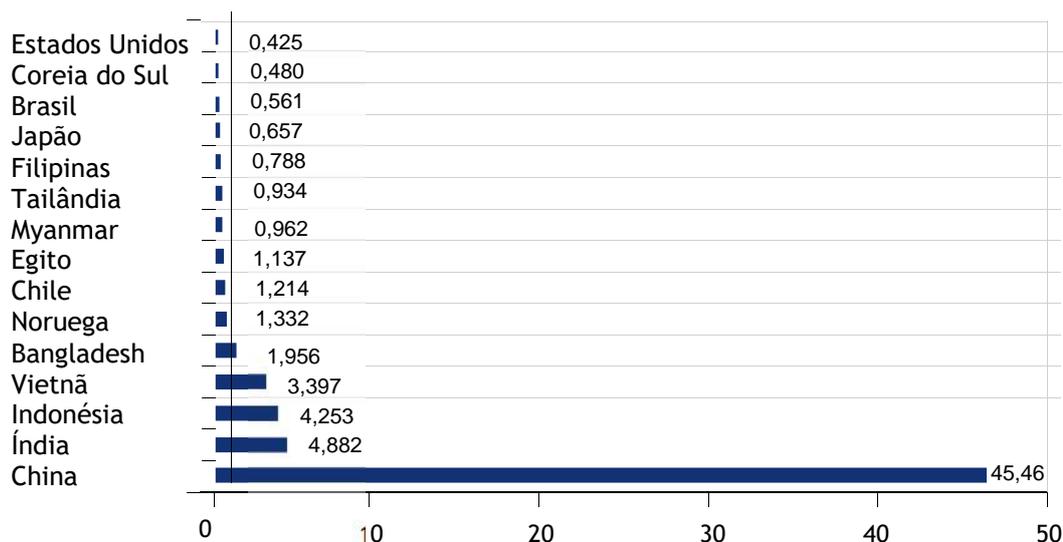


Figura 1. Maiores produtores mundiais de pescado oriundo da aquicultura (2014) (Em milhões de toneladas)

Fonte: FAO (2016)

No Brasil, além do estímulo ao aumento da capacidade de produção aquícola em terra, poderiam ser estudadas também a definição de áreas para expansão da aquicultura no mar e a viabilidade de iniciativas visando a melhoria das condições naturais para aumento da população de espécies marinhas na plataforma continental, com área de 2,8 milhões de km², equivalente a 33 % do território nacional (Siqueira, 2018).

Caso se considere a adição das áreas atualmente reivindicadas pelo Brasil, a plataforma continental brasileira subiria para 4,4 milhões de km², cerca de 53 % do território nacional (Figura 2) (Brasil, [2008]; [2010]). Ou seja, estímulos à preservação e formação de corais e algas em áreas selecionadas da vasta plataforma continental brasileira, fortalecendo o capital natural e expandindo o potencial de geração de rendimentos, poderiam gerar um excedente populacional significativo de peixes marinhos e outros animais aquáticos a serem pescados sazonalmente de forma sustentável (Siqueira, 2018).

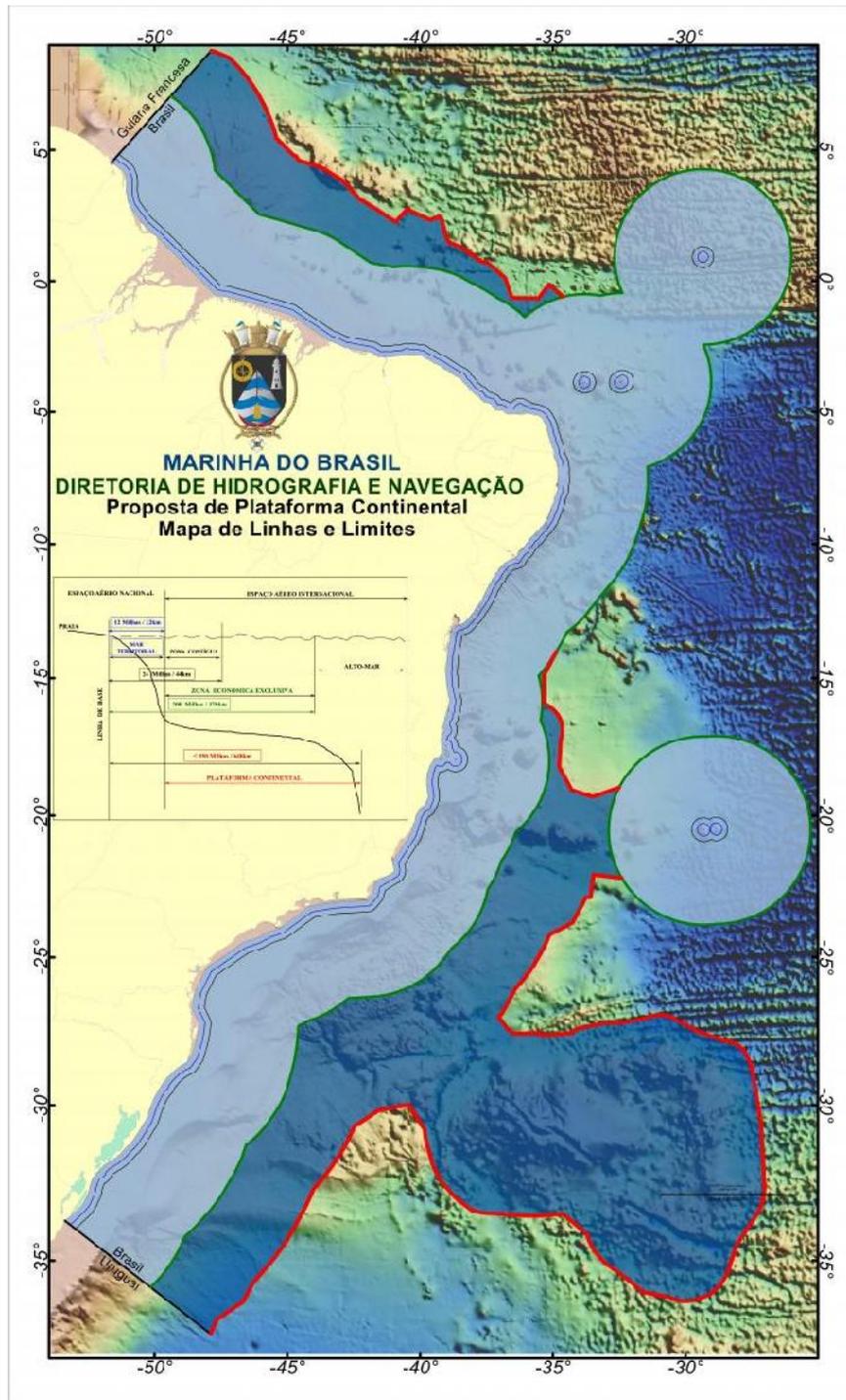


Figura 2. Plataforma continental brasileira.

Fonte: Brasil, 2008. Disponível em < <https://www.marinha.mil.br/secirm/pt-br/leplac> > acesso em: 12/03/2025.

A estimativa de aumento populacional mundial está prevista, até 2050, a alcançar 9,7 bilhões, um aumento de 26 % em relação aos 7,7 bilhões atuais, segundo uma estimativa publicada pela ONU, principalmente como resultado do crescimento em países em desenvolvimento (ONU, 2019). Muitos desses países confiam no peixe como uma das principais fontes de proteína de origem animal. Aproximadamente 85 % das fazendas de

criação de peixes estão instaladas em países em desenvolvimento (Expanding Commercial Uses for Aquatic Genetic Resources, 2006).

Em 2014, a produção mundial de pescado atingiu a marca de 167 milhões de toneladas, com 73,8 milhões de toneladas provenientes da aquicultura. Na América do Sul, o Chile registrou uma produção de 1,2 milhão de toneladas (sendo o sétimo maior produtor do mundo), seguido pelo Brasil, com 561 mil toneladas (ocupando a 13a posição no *ranking* geral dos maiores produtores de pescado) (FAO, 2016).

O Brasil, devido seu vasto território marítimo e grande quantidade de espécies nativas possui um grande potencial de produção. Considera-se que a produção média de pescado do país, em 2005, foi cerca de 1.008.041 toneladas. A aquicultura participou com 25,6 % (257.780 toneladas) na produção total do Brasil, gerando US\$ 965.627,60 (Correa et al., 2008; Magalhães et al., 2012).

Segundo o IBGE (2016), da produção nacional, o Nordeste apresentou a maior participação de mercado no país, com 26,8 % (sendo Ceará o principal destaque). Logo após veio a região Norte, com 25,7 % (com Rondônia, que é o maior produtor nacional); a região Sul, com 24,2 % (concentrando a produção no Paraná e em Santa Catarina); a região Centro-Oeste, com 12,6 % (principalmente por Mato Grosso); e o Sudeste, com 10,7 % (com relevância na produção de São Paulo e de Minas Gerais) (Schulter; Vieira Filho, 2017; Rentalog, 2022) (Figura 3).

NORTE	CENTRO-OESTE
2021	2021
4,8%	2,4%
162.250 t	269.300 t
2022 170.065 t	2022 275.700 t
NORDESTE	SUL
2021	2021
-1,6%	4,2%
111.750 t	152.895 t
2022 109.900 t	2022
	159.380 t



Figura 3. Produção de peixes de cultivo, no Brasil (Pescado por Região).
Fonte: Anuário Peixe BR da Piscicultura, 2023.

Mundialmente, a aquicultura contribui com algo em torno de 2,5 kg de alimento *per capita*. Em 2018, a produção de peixes de cultivo deverá ultrapassar o número de peixes capturados para consumo humano pela primeira vez. Para 2021, a previsão é que a produção de peixes a partir da aquicultura seja de 52 % (FAO, 2012).

A demanda de pescado no mundo cresce a cada ano, impulsionada pela tomada de consciência dos consumidores em busca de alimentos saudáveis e melhor qualidade de vida. O peixe é um alimento completo, capaz de proporcionar ao organismo todas as substâncias necessárias e não sintetizáveis. Trata-se de um produto de excelente composição de aminoácidos, vitaminas e sais minerais, além de ser rico em ácidos graxos ($\omega 3$ e $\omega 6$) (Silva, 1993).

O Brasil confirmou, em 2013, sua grande vocação para à produção de pescado, a proteína animal mais consumida no mundo. Além de recuperar os estoques de espécies importantes, como a sardinha e a lagosta, deve alcançar uma produção histórica. As estimativas apontam para um volume acima de 2,5 milhões de toneladas, o que estava estabelecido como meta do Plano Safra da Pesca e Aquicultura apenas para o final de 2014 (MPA, 2013).

O consumo de peixes pela população brasileira é, em média, de aproximadamente 9 kg/habitante/ano. A recomendação da FAO é de 12 kg/habitante/ano (Lopes; Oliveira; Ramos, 2016). Entretanto, na região hidrográfica amazônica, o consumo *per capita* de pescado pelas comunidades ribeirinhas está próximo de 150 kg por ano (Oliveira *et al.*, 2010, MPA, 2012). Sendo que, entre 2002 e 2003 foi de 4,59 kg, onde 1, 82 kg foram advindos de peixes de água salgada, 2,12 kg de pescado de água doce e 0,65 kg de pescado não especificado (Sonoda, 2006). O hábito de ingerir pescado varia de região para região, oscilando entre 21 %, no norte e nordeste, e 2 %, na região sul (Germano *et al.*, 2005).

Perspectivas futuras de estoques naturais de peixes e comercialização

É possível que não existam mais estoques comerciais de peixe no mar por volta de 2050, de acordo com um novo estudo sobre o colapso global de ecossistemas marinhos. A

culpa não é só da sobrepesca, mas também um maior ataque da humanidade sobre o equilíbrio dos ecossistemas marinhos, por exemplo, a poluição (Pearce, 2005).

Com a intensificação dos sistemas de cultivo vem-se evidenciando a importância de cuidados de manejo de organismos aquáticos cultivados, no manejo alimentar e no ambiente de cultivo. Atualmente, observa-se significativo desenvolvimento do sistema de cultivo intensivo de peixes (Martins, 2004).

Do ponto de vista econômico, o peixe, sendo pecilotérmico, apresenta uma vantagem com relação aos endotérmicos, por não gastar energia para manter sua temperatura corporal constante e eliminar os produtos nitrogenados através das brânquias; dessa forma, o próprio ambiente aquático favorece a sua posição na água, não exigindo muito dos seus músculos antigravitacionais. Todo esse processo faz do peixe um animal econômico do ponto de vista produtivo, quando comparado com mamíferos e aves (Cantelmo, 1999).

Além dessas vantagens, o peixe, ao contrário dos outros animais terrestres, pode ser criado em várias maneiras diferentes, dependendo das condições da propriedade, tipo de alimento, espécie considerada e aceitação do mercado (Cantelmo, 1999).

Principais espécies de peixes de interesse comercial no Brasil

O Brasil apresenta condições ambientais favoráveis a uma grande variedade de espécies que mediante um cultivo intensivo ou extensivo poderá fornecer um alimento de alto nível protéico para o consumo humano, chegando ao mercado a baixo custo, e também poderá ser fonte de divisas oferecendo nossas espécies a mercados internacionais. Para que este cultivo tenha sucesso é necessário possuir peixes geneticamente bem adaptados e produtivos, ter conhecimento de como balancear uma dieta e ter noções sobre profilaxia de doenças, higiene e desinfecção de tanques, equipamentos e instrumentos, e peixes (Ceccarelli; Rocha, 2001).

O crescimento da piscicultura nacional tem sido apoiado em uma variedade de espécies, com maior destaque para tilápia, tambaqui e seus híbridos, além de espécies tradicionais como as carpas e o pirarucu (Figura 4) (Schulter; Vieira Filho, 2017).

De acordo com a Embrapa (2017), as espécies mais comuns produzidas no país, por região, são: i) tambaqui, pirarucu e pirapitinga na região Norte; ii) tilápia e camarão marinho no Nordeste; iii) tambaqui, pacu e pintado no Centro-Oeste; iv) tilápia, pacu e pintado no Sudeste; e v) carpa, tilápia, jundiá, ostra e mexilhão na região Sul.

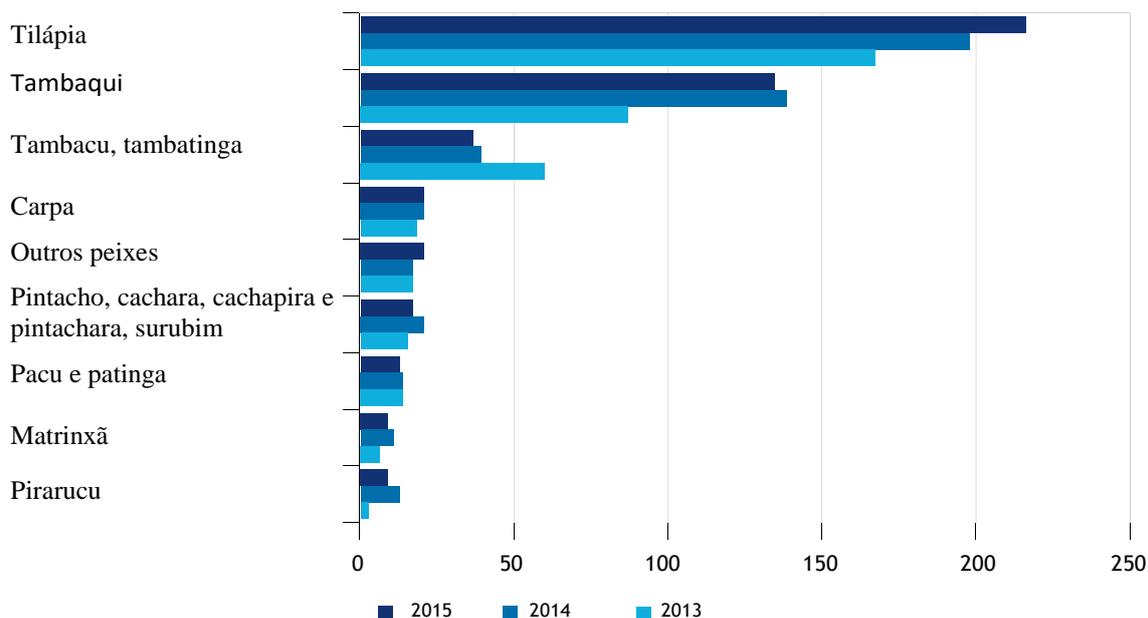


Figura 4. Principais espécies produzidas pela piscicultura no Brasil (2013-2015) (Em 1 mil toneladas).

Fonte: IBGE (2016).

Principais espécies de peixes de água doce consumidas no Brasil

Entre os peixes de água doce com potencial para aquicultura no Brasil destacam-se os peixes da família *Prochilodontidae*. Os membros desta família apresentam larga distribuição geográfica em toda a América do Sul, sendo encontrados nas bacias Amazônica, do Orenoco, das Guianas, do Nordeste brasileiro (por exemplo, no Rio São Francisco), do Paraná, Uruguai e Paraguai, do Leste brasileiro (por exemplo, no Rio Paraíba do Sul) e da Patagônia (Argentina) (Maia *et al.*, 1999).

As espécies do gênero *Prochilodus* são de importância comercial em todas as regiões do Brasil, em especial do Nordeste brasileiro, devido a sua possibilidade de adaptação em diferentes ambientes aquáticos, grande facilidade de fecundação artificial, alta precocidade e prolificidade, regime alimentar e, principalmente pela sua grande aceitação no mercado. Exemplares medindo 60 cm e pesando 2 kg são comuns entre os *P. nigricans*, enquanto que para *P. scrofa* já foram encontradas fêmeas com até 77 cm de comprimento e 8,2 kg de peso (Maia *et al.*, 1999).

Os Siluriformes do gênero *Pseudoplatystoma*, da família Pimelodidae, são peixes de grandes dimensões, que se caracterizam pelo “focinho” alongado e achatado e cujas barbelas maxilares se estendem até as nadadeiras peitorais. São os chamados “pintados”, “surubins” e “caparari”, e sua distribuição geográfica vai desde o norte e o leste da América do Sul até a bacia do Rio da Prata-Paraná ao sul, e os limites dos Andes.

Há três espécies, todas estas, presentes no território brasileiro, são elas o “caparari”, *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840), o “surubim”, *P. fasciatum* (Linnaeus, 1766), e o “pintado”, *P. corruscans* (Spix; Agassiz, 1829). São espécies de hábitos piscívoros, mas que podem também se alimentar de camarões e caranguejos. Estes bagres têm grande importância econômica e são muito pescados pelas populações ribeirinhas, sendo ainda exportados para consumo em outras regiões do país (Rego, 2002; Viana *et al.*, 2006).

A aquicultura, e dentro dela a piscicultura, estão se desenvolvendo relativamente bem, criando empregos diretos e produzindo alimentos de elevado valor protéico (Barros *et al.*, 2002), especialmente com relação ao cultivo intensivo. Apesar disto, deficiências nutricionais, baixa qualidade da água, doenças infecciosas e parasitárias podem desequilibrar o sistema hospedeiro/parasito/ambiente, culminando em perdas econômicas (Martins, 2004).

Estudos relativos à patologia e parasitologia de peixes têm tido importância crescente nos dias atuais no contexto da piscicultura mundial. A mortalidade de peixes geralmente ocorre por associação de causas endógenas e exógenas, tais como temperatura e baixo teor de oxigênio da água, associado ao quadro nutricional e nosológico que acomete estes animais (Okumura *et al.*, 1999; Magalhães, 2012).

Sashimi (em japonês: 刺身, AFI:[sacimi[†]]) é uma iguaria da culinária japonesa que consiste de peixes e frutos do mar muito frescos e crus, fatiados em pequenos pedaços e servidos apenas com algum tipo de molho (geralmente shoyu, pasta de *wasabi*, condimentos como gengibre fresco ralado ou *ponzu*), e guarnições simples como shiso e raiz de daikon fatiada (Dicio, 2009; Tokyo Sushi Longe, 2023).

O hábito de ingerir peixe cru, na forma de “sushis” e “sashimis” foi introduzido pelos primeiros imigrantes japoneses no início do século XX, com grande aceitação na culinária brasileira. Pratos de culinária exótica como o “ceviche” peruano, “marinado” espanhol, “green herring” holandês, “gravlax” escandinavo, “lomi-lomi” havaiano e “gefilte fish” judaico, estão se tornando cada vez mais comuns no cotidiano gastronômico dos brasileiros, constituindo-se em risco à população, por também utilizarem em seu preparo, pescado cru ou levemente cozido (Prado; Capuano, 2006; Cárdia; Bresciani, 2012).

Como pratos preparados pela culinária asiática, a japonesa (principalmente), temos ainda: Ikezukuri (carne é removida de um lado da espinha do peixe, cortado em fatias finas, e arranjado no peixe ainda vivo), Fugu (O sashimi preparado com o peixe baiacu (*fugu*) é venenoso por conter tetrodotoxina e pode levar à morte), *Tataki* (golpeado, "despedaçado") é um tipo de *sashimi* que é selado (frito rapidamente), por fora, deixando o seu interior cru e o *Hoe* (*sashimi* coreano), dentre outros (Dicio, 2009; Tokyo Sushi Longe, 2023).

As lojas especializadas em *sushi* e *sashimi*, anteriormente restritas a regiões onde predominavam imigrantes asiáticos, tornaram-se comuns nos bairros das classes mais elevadas, estando presentes em quase todos os *shoppings* dentro da categoria dos *fast food*; e havendo até as lojas especializadas na modalidade de entregas a domicílio (*delivery*) (Ferre, 2001; Germano *et al.*, 2005; Dicio, 2009).

Neste contexto, a culinária japonesa pode ser destacada como uma das principais responsáveis pelo maior consumo de peixe, inovando a forma de apresentação deste alimento em regiões onde, habitualmente, não existia (Doyle, 2003; Santos Filho; Rocha, 2004).

Entre as principais espécies de peixes de água doce consumidas no Brasil, como *sashimi*, estão:

Quando se trata de peixe branco, quem atua como *sushiman* nem sempre recomenda somente uma espécie. É possível conseguir um bom resultado no preparo da iguaria usando diferentes peixes (Maia *et al.*, 1999; Rego, 2002; Viana *et al.*, 2006; Oriental, 2022).

O que influencia, mais do que a espécie, é o quanto o alimento está fresco e saboroso para ser servido. São excelentes opções de peixe branco para preparo: Tilápia, (*Oreochromis niloticus*), o Pintado (*Pseudoplathystoma corruscans*), o Cachara/Surubim (*Pseudoplathystoma fasciatum*), o Carapau (*Trachurus trachurus*), o Tambaqui (*Colossoma macropomum*), o Tucunaré (*Cicla ocellaris*), a Piraíba/Filhote (*Brachyplathystoma filamentosum*), o Pacu (*Piaractus mesopotamicus*), a Matrinxã (*Brycon cephalus*), o Pirarucu (*Arapaima gigas*), Carpa (*Cyprinus carpio*), a Piranha (*Serrasalmus sp.*), a Pescada (*Cynoscion sp.*), o Peixe-Prego (*Echinorhinus brucus*), Namorado (*Pseudopercis numida*), Linguado (*Platichthys flesus/ Solha europeia*), Olho-de-boi/Olhetete/Arabaiana (*Seriola lalandi*), o Badejo (*Mycteroperca bonaci*), Robalo (*Centropomus undecimalis*), Dourado (*Coryphaena hippurus*) e similares (Quadro 1) (Maia *et al.*, 1999; Rego, 2002; Viana *et al.*, 2006; Oriental, 2022).

Quadro 1. Principais espécies de peixes de água doce consumidas no Brasil como sashimi

Família	Nomes populares e científico	Foto da Espécie/Fonte
Achiropsettidae, Bothidae, Pleuronectidae, Paralichthyidae e Samaridae	Linguado (<i>Platichthys flesus/ Solha europeia</i>)	 <p>Fonte: 1</p>
Carangidae	Carapau (<i>Trachurus trachurus</i>)	 <p>Fonte: 2</p>
	Arabaiana (<i>Seriola lalandi</i>)	 <p>Fonte: 3</p>
Centropomidae	Robalo (<i>Centropomus undecimalis</i>)	 <p>Fonte: 4</p>
Characidae	Matrinxã (<i>Brycon cephalus</i>)	 <p>Fonte: 5</p>
Cichlidae	Tilápia, (<i>Oreochromis niloticus</i>)	 <p>Fonte: 6</p>
	Tucunaré (<i>Cichla ocellaris</i>)	 <p>Fonte: 7</p>
Cyprinidae	Carpa (<i>Cyprinus carpio</i>)	 <p>Fonte: 8</p>
Echinorhinidae	Peixe-Prego (<i>Echinorhinus brucus</i>)	 <p>Fonte: 9</p>
Erythrinidae	Trairas, trairões e jejus ou iuius (<i>Hoplias malabaricus</i>)	 <p>Fonte: 10</p>
Merlucciidae	Pescada (<i>Cynoscion sp.</i>)	 <p>Fonte: 11</p>

Mugilidae	Tainha (<i>Mugil platanus</i>)	 Fonte: 12
	Paratis (<i>Mugil curema</i>)	 Fonte: 13
	Paratis-pema (<i>Mugil spp.</i>)	 Fonte: 14
Myleinae	Pacu (<i>Piaractus mesopotamicus</i>)	 Fonte: 15
Osteoglossidae	Pirarucu (<i>Arapaima gigas</i>)	 Fonte: 16
Pimelodidae	Caparari (<i>Pseudoplatystoma tigrinum</i>)	 Fonte: 17
	Surubim (<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>)	 Fonte: 18
	Pintado (<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>)	 Fonte: 19
	Piraíba/Filhote (<i>Brachyplatystoma filamentosum</i>)	 Fonte: 20
	Bagres - Siluriformes	 Fonte: 21
Pinguipedida	Namorado (<i>Pseudoperca numida</i>)	 Fonte: 22
Prochilodontidae	Boquichico (<i>P. nigricans/ P. scrofa</i>)	 Fonte: 23
Serranidae	Badejo (<i>Mycteroperca bonaci</i>)	 Fonte: 24

	Dourado (<i>Coryphaena hippurus</i>)	 Fonte: 25
Serrasalmidae	Tambaqui (<i>Colossoma macropomum</i>)	 Fonte: 26
	Piranha (<i>Serrasalmus sp.</i>)	 Fonte: 27

Fonte das imagens:

- 1: <https://oreinodopeixe.com.br/produto/linguado/>
- 2: <https://fishcode.com.br/products/carapau>
- 3: <https://www.conxemar.com/en/species/yellowtail-amberjack/>
- 4: <https://oreinodopeixe.com.br/produto/robalo/>
- 5: <https://www.agro20.com.br/matrinxá/>
- 6: <https://engepesca.com.br/post/tilapia-pesquisadores-descobrem-na-composicao-creatina-aurina-e-glutamato>
- 7: <https://www.shutterstock.com/es/search/cichla-ocellaris>
- 8: <https://ncfishes.com/freshwater-fishes-of-north-carolina/cyprinus-carpio/>
- 9: <https://www.ufrgs.br/faunadigitalrs/echinorhinus-brucus-peixe-prego/>
- 10: <https://www.ufrgs.br/peixesrs/33-hoplias-malabaricus-gtram/>
- 11: https://en.wikipedia.org/wiki/Cynoscion_acoupa
- 12: <https://brasilagosto.org/tainha/>
- 13: <https://ncfishes.com/marine-fishes-of-north-carolina/mugil-curema/>
- 14: <https://pescanapraia.com/conhecendo-a-tainha/>
- 15: <https://fishcode.com.br/products/pacu>
- 16: <https://fishcode.com.br/products/pirarucu>
- 17: <https://www.fishbase.se/photos/ThumbnailsSummary.php?ID=8695>
- 18: <https://stock.adobe.com/br/search?k=%22pseudoplatystoma+fasciatum%22>
- 19: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/aqc.2979>
- 20: <https://www.belfish.com.br/produto/brachyplatystoma-filamentosum/>
- 21: <http://peixesdeaguadoce.com.br/?p=5627>
- 22: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Namorado>
- 23: <https://museucerrado.com.br/prochilodus-nigricans-agassiz-1829-papa-terra/>
- 24: <https://ncfishes.com/marine-fishes-of-north-carolina/mycteroperca-bonaci/>
- 25: <https://adriaticnature.com/archives/1200>
- 26: <https://peixesdesportivosdomundo.blogspot.com/2009/10/o-pacu-colossoma-macropomum.html>
- 27: <https://museucerrado.com.br/serrasalmus-spilopleura-kner-1858-piranha/>

São consideradas zoonoses todas as enfermidades transmitidas por insetos e animais (vetores) ao ser humano. Estas enfermidades adquirem cada vez maior importância em função do aumento populacional, bem como do aumento das possibilidades de transmissão de doenças conhecidas, além do surgimento de outras desconhecidas, ou sem tratamentos (Conciencia Animal, 2006, MS, 2016).

As ictiozoonoses são as enfermidades transmitidas ao ser humano por bactérias, vírus e parasitos, através do consumo de pescado, produtos pesqueiros e produtos da aquicultura (Quijada *et al.*, 2005; Souza *et al.*, 2016). Um grande número de parasitos muito diversos, como aqueles pertencentes aos grupos dos Nematódeos, Cestódeos, Trematódeos (Digeneas) e que em alguma fase do ciclo de vida infectam os peixes, podem transmitir-se ao homem se, os peixes forem ingeridos crus ou deficientemente cozinhados, causando doenças que podem interferir gravemente no estado de saúde deste novo hospedeiro e, inclusivamente, causar a morte (Eiras; Pavanelli, 2020).

Os frutos do mar são as principais fontes de infecção do parasito para humanos. Podem estar presentes em pequenos crustáceos, peixes, invertebrados, como a lula, e até mamíferos, como as baleias, durante as fases do ciclo. Caso a evisceração não ocorra imediatamente após a captura, a larva pode se mover das vísceras para a carne do peixe, constituindo um sério risco devido à crescente popularidade do consumo de comida japonesa crua, como "sushi" e "sashimi" (Broglia, 2011, Rossi *et al.*, 2014), que também condiz com a alta prevalência da enfermidade no Japão (Prata, 1999; Rossi *et al.*, 2014; Farias *et al.*, 2021).

Algumas espécies de parasitos com potencial zoonótico merecem atenção. Estas espécies infectam o homem de forma acidental através da ingestão da carne de peixe crua ou malcozidas (Luque, 2004; Oliveira; Viegas, 2004, Santos; Howgate, 2011; Magalhães *et al.*, 2012).

Como zoonoses transmissíveis por pescado, pode-se citar a fagicolose (trematódeo da família *Heterophyidae*) (Germano; Germano, 2001; Okumura, 2006; Barros *et al.*, 2006; Dung *et al.*, 2007), a clonorquíase, a anisaquíase, a eustrongilidíase, a capilaríase, a gnatostomíase e a difilobotríase, dentre outras (Almeyda-Artigas, 1991; Okumura *et al.*,

1999; Ferre, 2001; Quijada *et al.*, 2005; Barros *et al.*, 2006; Okumura, 2006; Santos; Howgate, 2011; Eiras; Pavanelli, 2020).

Um estágio larval de helminto com grande potencial zoonótico é a metacercária do trematódeo *Ascocotyle (Phagicola) longa*, que é encontrado com alta prevalência e intensidade parasitária nas vísceras e musculatura somática da família dos *Mugilidae*, tainhas (*Mugil platanus*), paratis (*M. curema*) e paratis-pema (*Mugil spp.*) do litoral brasileiro. Alguns pesquisadores brasileiros observaram casos de fagicolose humana no Estado de São Paulo (Germano; Germano, 2001; Luque, 2004; Okumura, 2006).

A anisaquiose, zoonose, foi descrita pela primeira vez em 1955, na Holanda, cujos principais agentes etiológicos são os nematódeos *Anisakis simplex*, *Pseudoterranova decipiens* e *Contracaecum osculatum*, além de outros menos frequentes, implicados em infecções humanas pelo consumo de frutos do mar, crus ou mal cozidos (Prata, 1999; Souza *et al.*, 2016).

O paciente, com anisaquiose, normalmente, apresenta formigamento na garganta, e, em casos severos, ocorre dor abdominal e náusea devido à ação do parasito. Pode também ocorrer reação anafilática. As larvas normalmente se introduzem no trato digestivo, permanecendo entre a camada mucosa e muscular, desencadeando uma resposta imunológica que forma um granuloma em volta do parasito (Prata, 1999; Souza *et al.*, 2016).

Em peixes, as larvas desses parasitos (*Anisakis sp.*) são encontradas com maior frequência na carne de arenque, salmão, hadoque e bacalhau. No Brasil, as larvas de Anisakidae já foram encontradas em peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), anchovas (*Pomatomus saltatrix*), pargos (*Pagrus pagrus*) (Germano; Germano 1998) e peixe-porco (*Aluterus monoceros*) (Dias *et al.*, 2010). Também foram observadas com alta prevalência (77,35 %) em jundiás (*Rhamdia quelen*), no Rio Grande do Sul, Brasil (Ferre, 2001; Luque, 2004; Barros; Cavalcanti, 2005; Rue *et al.*, 2010; Farias *et al.*, 2021).

Tem-se observado altos níveis de infecção de *Contracaecum sp.* e *Eustrongylides sp.* (Eustrongilidiose) ocorrendo em *H. malabaricus*, embora o *Contracaecum sp.* tenha sido um dos parasitos mais abundante em todas as espécies hospedeiras (Oliveira *et al.*, 2019).

Dentre as espécies de peixes que podem atuar como hospedeiros intermediários do Gnathostoma (Gnathostomose), podem-se destacar, no Equador: o bagre (*Rhamdia cinerascens*), a *Hoplias microlepis*; e no México: os bagres (Ariidae e Ictaluridae), as tilápias (*Oreochromis mossambica* e *O. nilótica*) (Almeyda-Artigas, 1991), membros da família Cichlidae (*Cichlosoma beanii*, *C. meeki*), Centropomidae (*Centropomus undecimalis*, *C.*

nigrescens) e outros (*Petenia*, *Splendida*, *Gobiomorus dormitor*, *Dormilatum latrifon*) (Quijada *et al.*, 2005).

A difilobotriose é causada pelo parasito *Diphyllbothrium* spp. e a principal forma de contaminação deste parasito é através da ingestão de peixes crus frescos como salmão, tainha, robalo, namorado e tilápia (Paraná Shimbun, 2005; Amaro *et al.*, 2006).

As larvas plerocercóides de cestódeos do gênero *Diphyllbothrium* (Pseudophyllidea) são consideradas também de importância zoonótica. Entretanto, estas larvas são encontradas com maior frequência somente nos peixes do litoral do Pacífico da América do Sul (Luque, 2004).

Nematoda/ Nematelminto/Nematelminthes/Aschelminthes

O filo Nematelminto é constituído de animais de corpos cilíndricos espetacularmente alongados. São animais triblásticos, protostômios, pseudocelomados. Seu corpo cilíndrico, alongado e não segmentado exibe simetria bilateral (Santos, 2024).

Possuem sistema digestivo completo, sistemas circulatório e respiratório; sistema excretor composto por dois canais longitudinais (renetes-formato de H); sistema nervoso parcialmente centralizado, com anel nervoso ao redor da faringe (Santos, 2024).

Possuem corpo não segmentado e revestido de cutícula resistente e colagenosa. Possuem sistema digestivo completo, possuindo boca e ânus. O sistema nervoso é formado de um anel anterior, que circunda a faringe, e cordões nervosos longitudinais relacionados com aquele anel. O sistema locomotor é estruturado em camadas musculares longitudinais situadas logo abaixo da epiderme. As contrações desses músculos só permitem movimentos de flexão dorsoventral (Santos, 2024).

Nematodoses

Estudos sobre helmintos com potencial zoonótico em populações naturais de peixes são de grande importância para o entendimento da transmissão desses parasitos, uma vez que podem servir como base para monitoramento da segurança alimentar do ser humano, principalmente na região amazônica, que comporta uma elevada riqueza de espécies de peixes que fazem parte da alimentação cotidiana do homem (Oliveira *et al.*, 2019).

Os nematódeos, pertencentes ao filo Aschelminthes, são não segmentados, geralmente cilíndricos, têm as duas extremidades afiladas e são envolvidos por um

revestimento protetor resistente, também chamado de cutícula (Markell *et al.*, 2003; Magalhães *et al.*, 2012). Durante o desenvolvimento, o nematódeo sofre mudas em intervalos, perdendo a cutícula (Urquhart *et al.*, 1998; Magalhães *et al.*, 2012). No Brasil, são vulgarmente conhecidos como lombrigas ou vermes redondos (Fortes, 2004; Magalhães *et al.*, 2012).

Os nematódeos são os ictioparasitos mais comuns nos peixes de água doce (e salgada, vide Anisakis), têm ciclos de vida complexos, necessitando de dois ou mais hospedeiros para completar seu desenvolvimento (Thatcher, 1991; Eiras *et al.*, 2000; Moreira, 2000; Pavanelli *et al.*, 2000). São vermes cilíndricos, alongados, dioicos, de metabolismo fundamentalmente anaeróbico, de ciclo vital variável. Durante o seu desenvolvimento larvário apresenta várias mudas, dentro e fora do hospedeiro (Fos Claver *et al.*, 2005).

Os peixes podem servir como hospedeiros definitivos ou intermediários. No primeiro caso, os nematódeos adultos parasitam principalmente o tubo digestivo, embora possam ser encontrados em todos os órgãos e estruturas. No segundo, as formas larvais podem permanecer encistadas ou migrar em direção a diversos órgãos, provocando lesões significativas (Thatcher, 1991; Eiras *et al.*, 2000; Moreira, 2000; Pavanelli *et al.*, 2000; Feltran *et al.*, 2004).

A ocorrência de nematódeos intestinais em peixes de água doce (*Sic.* e salgada) é amplamente reconhecida, tendo sido registrada em diversas famílias desses hospedeiros, como Anostomidae, Characidae, Serrasalmidae, Erythrinidae, Pimelodidae, Doradidae e Cichlidae (Moravec, 1998; Feltran *et al.*, 2004).

Os prejuízos causados sobre os hospedeiros são bastante variáveis, dependendo da espécie considerada, dos órgãos atacados e da intensidade de infecção (Thatcher, 1991; Eiras *et al.*, 2000; Moreira, 2000; Pavanelli *et al.*, 2000; Feltran *et al.*, 2004).

No quadro 2 é apresentado os Nematódeos patogênicos transmitidos por peixes (parasito/ distribuição geográfica e peixe).

No quadro 3, os principais Nematódeos parasitos causadores de doenças de origem alimentar (agente etiológico/ via de infestação/ epidemiologia e profilaxia) e no quadro 4 as principais zoonoses parasitárias transmitidas por nematódeos, pelo consumo de pescado (família/ parasitos/ forma infectante e hospedeiro definitivo).

Dentre as zoonoses produzidas por nematódeos, pode-se citar:

Anisaquiiose

Sinonímia: Anisakiosis/Anisaquíase/Anisaquidose/Anisakiose, doença do verme do arenque, doença do verme do bacalhau, doença do verme da foca (Acha; Szyfres, 2003).

Biologia parasitária: O agente desta parasitose é a larva de Nematódeos do gênero *Anisakis*, *Pseudoterranova* (sinônimos: *Porrocaecum*, *Terranova*, *Phocanema*), ou *Contracaecum*. Estes parasitas pertencem à ordem Ascaridida, família Anisakidae (Figs. 3, 4, 5 e 6; Quadros 2, 3 e 4). As espécies mais mencionadas na literatura como parasitos do homem são: *Anisakis simplex* e *Pseudoterranova decipiens* (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003; Quijada *et al.*, 2005; Okumura, 2006).

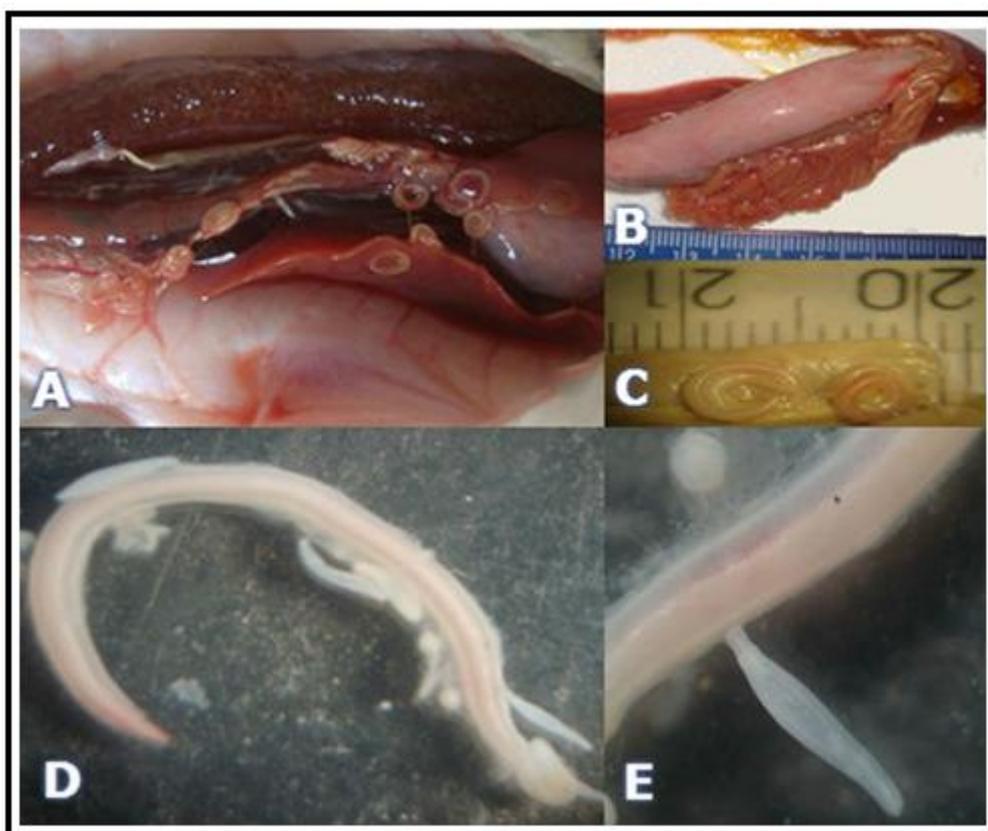


Figura 3. Presença de nematódeos Anisakidae e de classe monogenea em *Hoplias malabaricus*: A) Nematódeos encistados no mesentério; B) Nematódeos em cecos pilóricos; C) Anisakídeos encistados em mesentério; D) Monogenéticos encistados em nematódeos anisakídeos; E) Acanthocephalo encistado em anisakídeos.

Fonte: Rodrigues *et al.* (2017)



Figura 4. Peixes hospedeiros infectados com larvas de terceiro estágio de anisakídeos. A: Detalhe de larvas de *Anisakis simplex* s.s. (seta) penetrando o peritônio. B: Encapsuladas no músculo; C: Cavala (*Scomber japonicus*). Numerosos anisakídeos larvais (pontas de seta) enrolados no fígado de um escamudo do Alasca (*Gadus chalcogrammus*).
 Fonte: Gomes (2023). Barra de escala: 10 mm.

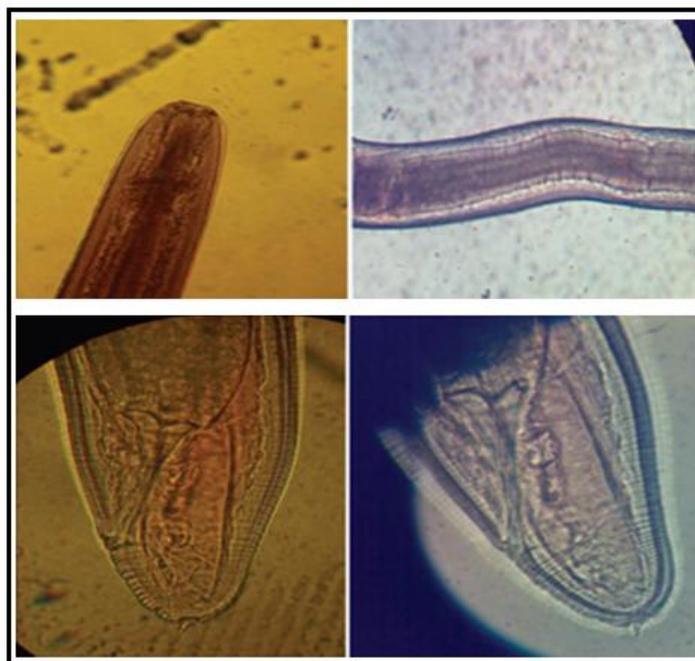


Figura 5. Exemplar de larva L3 de *Anisakis simplex*.
 Fonte: Souza et al. (2016).

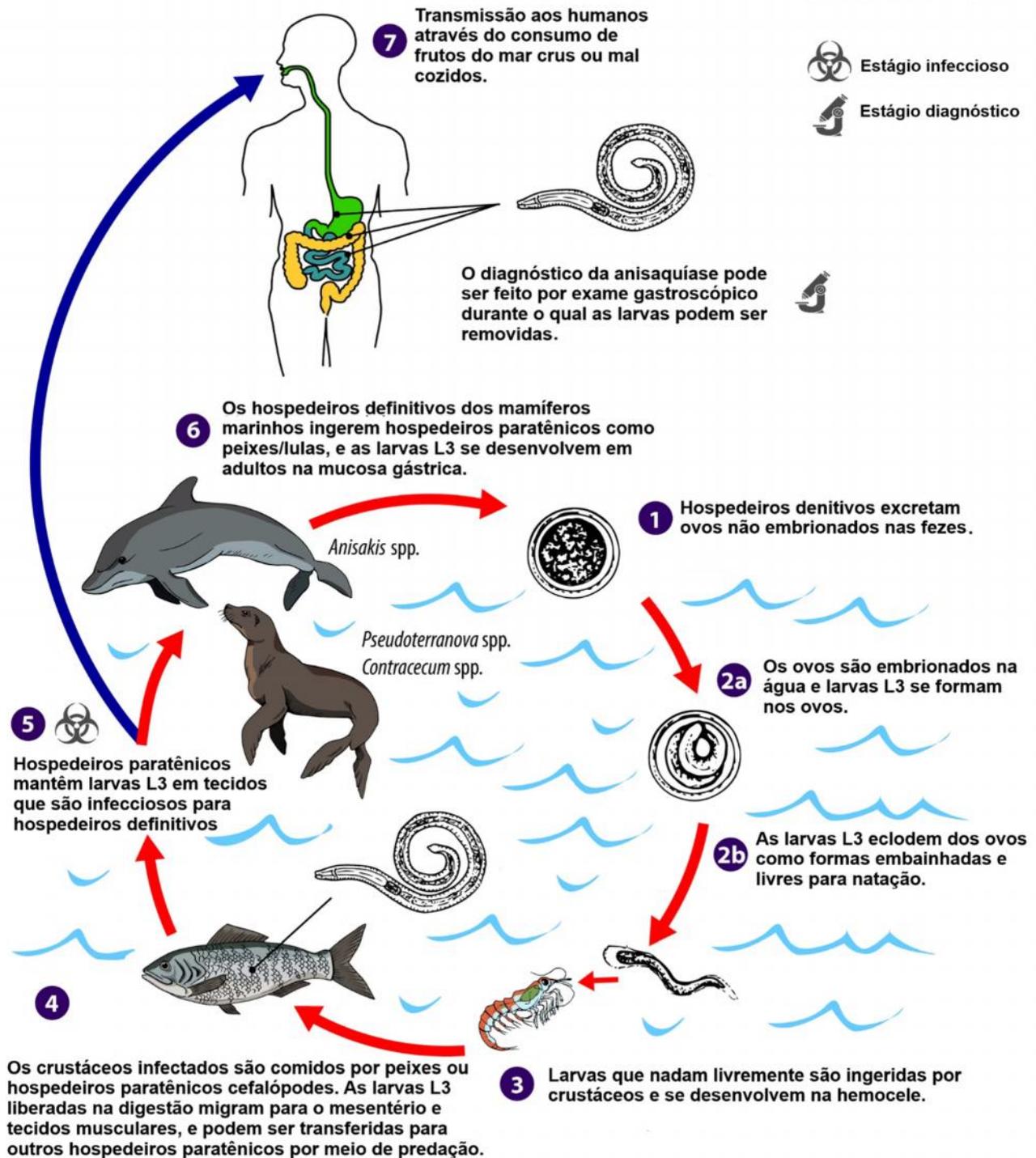


Figura 6. Ciclo de vida do nematódeo *Anisakis simplex* ou *Pseudoterranova decipiens*.
Fonte: <https://www.cdc.gov/dpdx/anisakiasis/index.html> (tradução realizada pelos autores)

A enfermidade no homem: A apresentação clínica da anisakiase ocorre sob várias formas. As larvas podem permanecer no lúmen do estômago e do intestino, sem penetrar os tecidos e produzir uma infecção que é muitas vezes assintomática (Pichler, 1999) (Fig. 7).

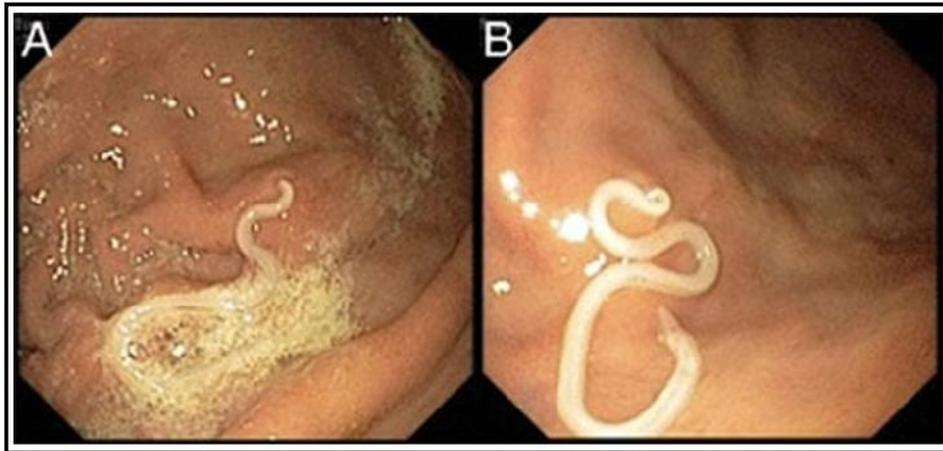


Figura 7. A e B. Anisakis identificado em uma endoscopia digestiva.
Fonte: <https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/parasitoses/anisakiase/>

Clínica: Em geral, os casos sintomáticos ou assintomáticos leves são causados por *Pseudoterranova* spp. Diagnosticam-se essas infecções pela eliminação das larvas vivas na tosse, no vômito ou nas fezes. Em exames de laboratório de dois casos de recentes por *Pseudoterranova* spp. ocorreu apenas uma eosinofilia leve e transitória. Nas formas invasoras, as larvas penetram até a submucosa gástrica ou intestinal causando edema, erosão, úlcera e hemorragia (Inoue *et al.*, 2000).

Na forma luminal as larvas do parasito no interior de órgãos se aderem assintomaticamente sem causar maiores danos ao hospedeiro, sendo que em alguns dias ou semanas a larva morre e são expulsas juntamente com as fezes (Ramos, 2011; Souza *et al.*, 2016).

Na anisakidose gástrica, as larvas do verme no estágio L3 são responsáveis por causar quadros de dores gástricas associadas a náuseas e vômitos, sendo que estes sintomas podem se manifestar de 24-48 horas após a ingestão, podendo ainda ser acompanhada de sintomas cutâneos. Quando o verme se aloja no intestino, o homem pode desenvolver sintomas semelhantes a uma apendicite ou diverticulite, que em casos mais graves pode evoluir para perfuração intestinal e peritonite. Ao aderir-se à parede da mucosa, a larva do parasita perfura a parede do tubo digestivo e induz a formação de reação inflamatória com formação e granuloma eosinofílico. Na forma subaguda crônica, o paciente pode desenvolver sintomas variados como poliartrites e, em casos mais severos, pode

ocorrer à invasão de outros órgãos como pulmão, fígado, baço e pâncreas (Nunes *et al.*, 2003; Souza *et al.*, 2016).

Outra forma de manifestação da doença, considerada uma das mais graves, é a forma alérgica. Na forma alérgica, pode manifestar sintomas como: urticária, angioedema e, em situações extremas, anafilaxia. Estudos reportam que a reação alérgica é induzida pela produção IgE específica para a espécie *Anisakis simplex* e, desta forma, concluiu-se que os antígenos capazes de induzir a produção de IgE em humanos são termoestáveis, ou seja, a base do processo alérgico nesta situação é que o cozimento adequado do pescado não é suficiente para destruir os diversos antígenos presentes no parasita que assim são capazes de induzirem a produção e atuação das IgE, provocando os sintomas de hipersensibilidades (Serrano *et al.*, 2000; Souza *et al.*, 2016).

Patologia: Em episódios provocados por *A. simplex*, podemos observar na patologia um quadro clínico com dois tipos: (1) na síndrome gástrica aguda onde ocorre uma forte cólica epigástrica, com náuseas e vômitos, que se manifestam quatro a seis horas após a ingestão do pescado infectado; (2) quadro alérgico (anafilaxia) caracterizado por urticária, angiedema, angiedema facial (rosto inchado), sintomatologia gastrintestinal, respiratória (edema de glote, broncoconstrição) e em casos mais severos, o choque anafilático (Audicana *et al.*, 2002; Doyle, 2003).

Na anatomopatologia podem ser observadas: ulcerações e focos hemorrágicos na mucosa e tumorações localizadas ou difusas na parede gástrica ou intestinal (Audicana *et al.*, 2002; Doyle, 2003).

Em secções histopatológicas podem ser observada uma intensa infiltração eosinofílica (Ferre, 2001), com edema, histiócitos, linfócitos, neutrófilos, plasmócitos e às vezes células gigantes que sugerem uma reação alérgica. O edema considerável na grande curvatura gástrica observado mediante endoscopia e a leucocitose também sugerem uma origem alérgica para a patologia gástrica (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003; Quijada *et al.*, 2005).

Controle: A prevenção da infecção em humanos ocorre pela abstinência do consumo de pescado cru. A grande maioria de anisaquídeos perigosos para o homem morre quando são expostos à temperatura de -20 °C por 24 horas ou de 60 °C por um minuto (Acha; Szyfres, 2003; Quijada *et al.*, 2005).

A obrigatoriedade de submeter o pescado a baixas temperaturas antes da comercialização tem diminuído drasticamente a infestação pelas larvas do parasito. Tem-se mostrado também eficaz a salga de todas as partes do pescado. Uma outra medida é a evisceração do pescado após a captura deste, evitando que as larvas passem do intestino para a musculatura do peixe (Acha; Szyfres, 2003).

Eustrongilidiose

Sinonímia: Eustrongilidíasis.

Biologia parasitária: A eustrongilidíase é uma zoonose parasitária associada ao consumo de “sushi”, provocada por nematódeos do gênero *Eustrongylides* spp. O *Eustrongylides* spp. é encontrado em sua fase larval em algumas espécies de peixes carnívoros, como *Auchenipterus nigripinnis*, *Brycon hilarii*, *Galeocharax humeralis*, *Paratrygon* sp., *Pinirampus pirinampu*, *Poeciliidae* sp., *Pseudoplatystoma corruscans*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Rhaphiodon vulpinus*, *Salminus maxillosus*, *Serrasalmus nattereri*, *Synbranchus marmoratus*, *Cichla ocellaris* e *Hoplias malabaricus*, a qual é conhecida popularmente como traíra (Meneguetti *et al.*, 2013).

Dentre as espécies conhecidas, o *E. tubifex* e o *E. ignotus*, são os que possuem maior incidência de afecção, cujos representantes adultos parasitam a mucosa do esôfago, proventrículo ou intestino de aves aquáticas. Os estágios larvares ocorrem nos tecidos de peixes, anfíbios e répteis (Fig. 8) (Okumura *et al.*, 1999).

Como característica morfológica, as larvas de *Eustrongylides* spp. (Fig. 9) são redondas, vermelhas, grandes e brilhantes, com cerca de 25 a 150 mm de comprimento e 2 mm de diâmetro. Tais vermes podem ser encontrados em peixes de água doce, salobra e salgada, e normalmente as larvas passam para a forma adulta em aves aquáticas (Netto, 2009).

As larvas de *Eustrongylides* podem ser encontradas encistadas no interior da cavidade abdominal de muitas espécies de peixes, conferindo aspecto repugnante a sua carne em função do tamanho da larva (Fig. 10). Outro hospedeiro intermediário citado provavelmente seja um oligoqueto tubífero e o hospedeiro definitivo normalmente são as aves (Nunes, 2007).

Eustrongylides spp.

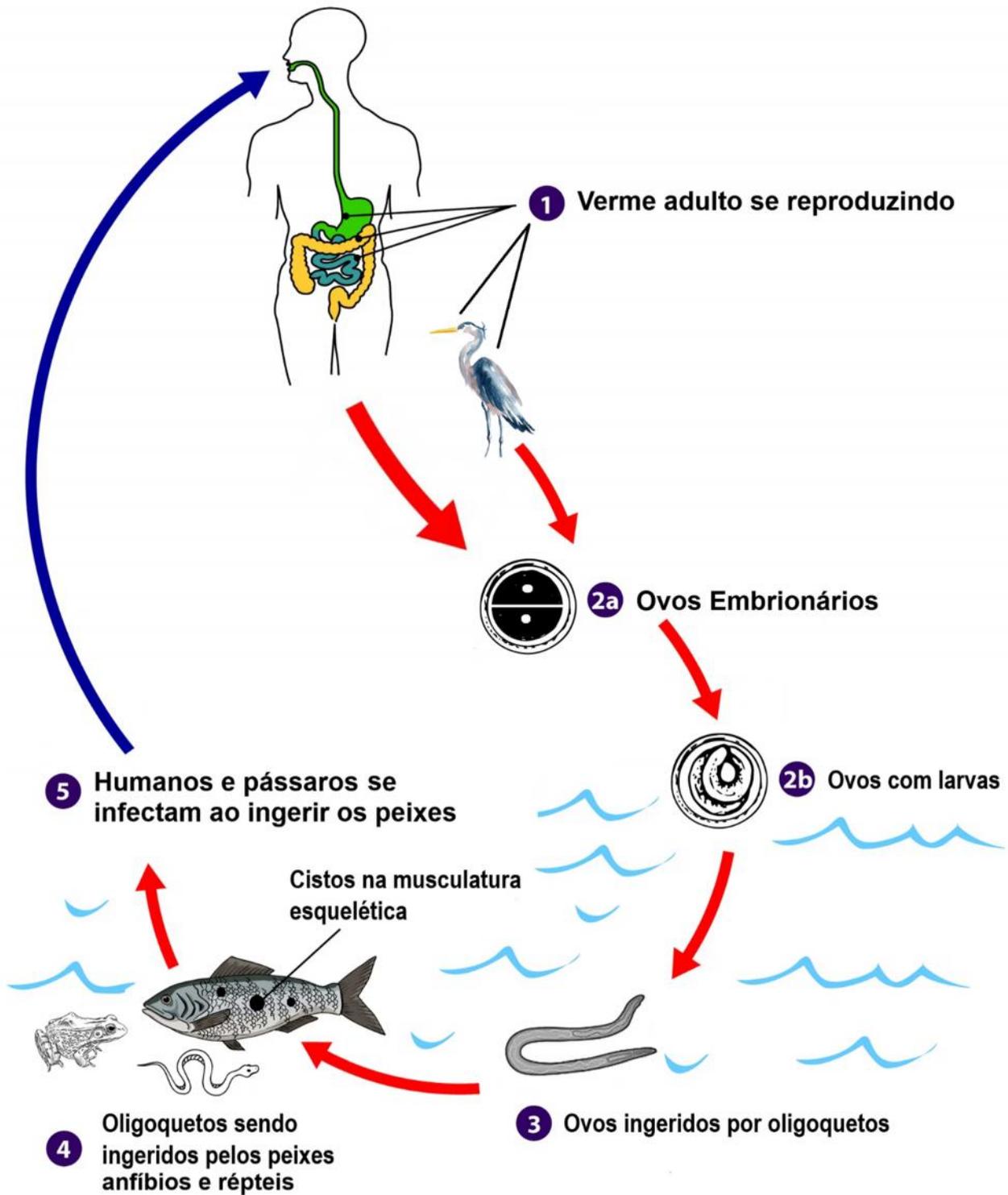


Figura 8. Ciclo de Vida *Eustrongylides* spp.

Fonte: Elaborado pelos autores, tendo como base os ciclos do CDC.

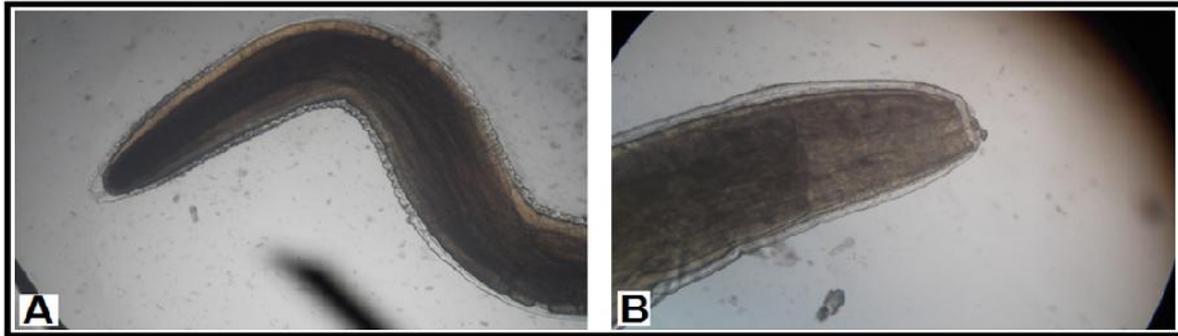


Figura 9. Larvas de *Eustrongylides* sp. (aumento de 40x)
 Fonte: Meneguetti *et al.* (2013).

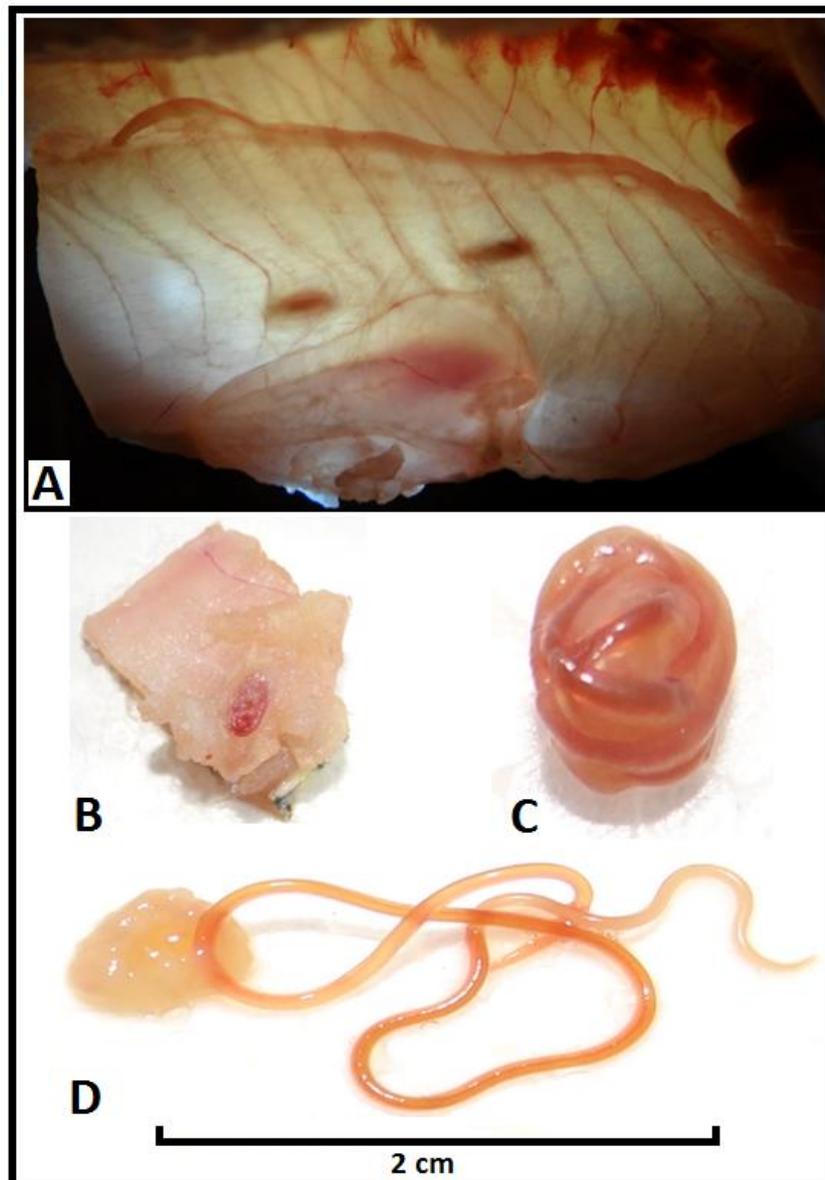


Figura 10 . A e B: Cistos de *Eustrongylides* sp. na musculatura esquelética de *H. malabaricus*; C: Cistos de *Eustrongylides* sp. isolados da musculatura esquelética de *H. malabaricus*; D: Cisto eclodido e larva de *Eustrongylides* sp.
 Fonte: Meneguetti *et al.* (2013).

A enfermidade no homem e nos animais: O homem se encaixa como hospedeiro acidental, pois se infecta ao se alimentar de peixe cru ou mal passado contaminado com as larvas do parasito (Farias *et al.*, 2021; Lacerda *et al.*, 2023).

Nas aves aquáticas piscívoras, o parasito adulto pode ser encontrado no esôfago, no proventrículo e no intestino, eliminando na água por meio das fezes os ovos maduros, que possuem casca bem definida e espessa (Farias *et al.*, 2021; Lacerda *et al.*, 2023).

Clínica: Em humanos, a Eustrongilidiose possui raras descrições na literatura, o que se sabe é que a larva pode penetrar trato gastrointestinal levando a um quadro clínico de dor intensa, causada pelas ulcerações e perfurações que o parasito provoca (Fig. 10) (Farias *et al.*, 2021; Lacerda *et al.*, 2023).

Patologia: As larvas migram através da mucosa do peixe e músculos (Fig. 11), causando extensiva inflamação e necrose e o encistamento ocorre em vísceras como fígado, baço e gônadas, causando mudanças patológicas severas nos tecidos adjacentes. Já nos pássaros, os parasitos adultos penetram na mucosa do próventrículo, causando lesões na serosa (Wang *et al.*, 2009).

O agente, nas aves aquáticas, provoca adesões e lesões por perfuração na mucosa gástrica e intestinal e nos sacos aéreos, além de levar a anorexia e lesões fibrosas sobre o fígado e ventrículo. No mais, podem causar peritonites crônicas acompanhadas de diarreia hemorrágica e infecções oportunistas fatais (Melo *et al.*, 2019; Lacerda *et al.*, 2023).

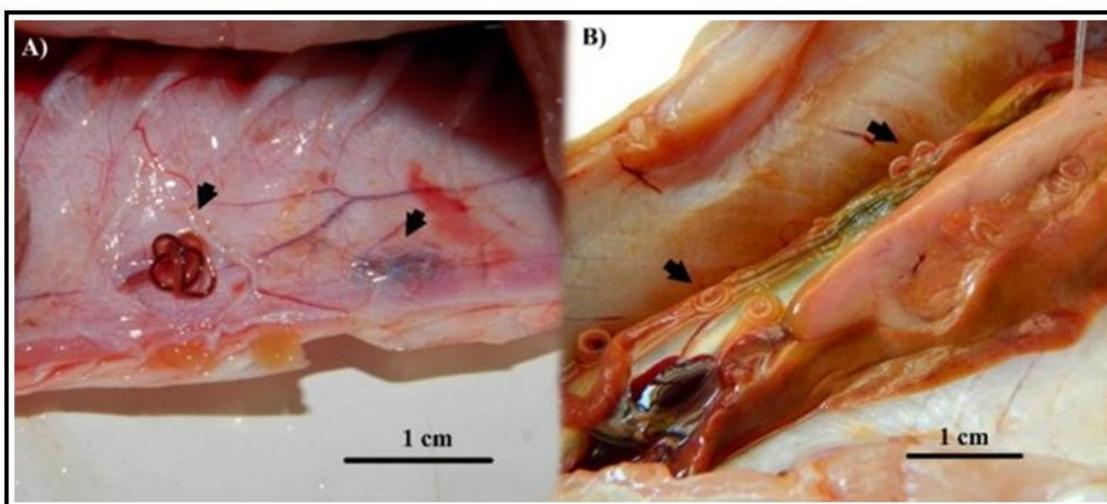


Figura 11. A - Larvas de *Eustrongylides* sp. na musculatura de *H. malabaricus*. B - Larvas de *Contracaecum* sp. aderido ao mesentério de *Hopleythrinus unitaeniatus*.

Fonte: Oliveira *et al.* (2019).

Dictiofimose

Sinonímia: Dictiofimiase/Dictiofimosis.

Biologia parasitária: *Dioctophyma* ou *Dioctophyme renale* (Goeze, 1782) é um nematódeo de grandes dimensões e cor vermelha sangue que, no estágio adulto, fica alojado nos rins do vison (visom ou visão) (*Mustela vison*), ocasionalmente no de outros mustelídeos e, às vezes, no de cães silvestres e domésticos, denominado o verme gigante do rim, por ser o maior nematódeo parasita de mamíferos, podendo os machos atingirem cerca de 45 cm de comprimento por 0,3-0,5 cm de largura, e as fêmeas 103 cm por 0,5-1,2 cm (Fig. 12) (Ruiz *et al.*, 2014).

No cão, a fêmea adulta do parasito pode alcançar até 1 m de comprimento e de cinco a 12 mm de largura (Figs. 12 e 13). Por esta razão, tem-se denominado tal parasito de “verme gigante dos rins”. O macho é menor (Acha; Szyfres, 2003).

A enfermidade no homem: Relativamente à infecção humana, tudo leva a crer que ocorre através da ingestão de peixes hospedeiros paratênicos crus ou deficientemente cozidos. No Brasil, estão referenciadas várias espécies de peixes como hospedeiros paratênicos para *D. renale* albergando a L3: *Hoplosternum littorale* (Mascarenhas *et al.*, 2016, 2019), *Acestrorhynchus lacustris* e *Gymnotus sylvius* (Abdallah *et al.*, 2012), e provavelmente muitos outros existirão (Eiras; Pavanelli, 2020).

Clínica: Os sintomas mais proeminentes compreendem cólicas renais e hematúria ou piúria. Em alguns casos, o parasito migra para o ureter e mesmo para a uretra, bloqueando o fluxo urinário (Acha; Szyfres, 2003).

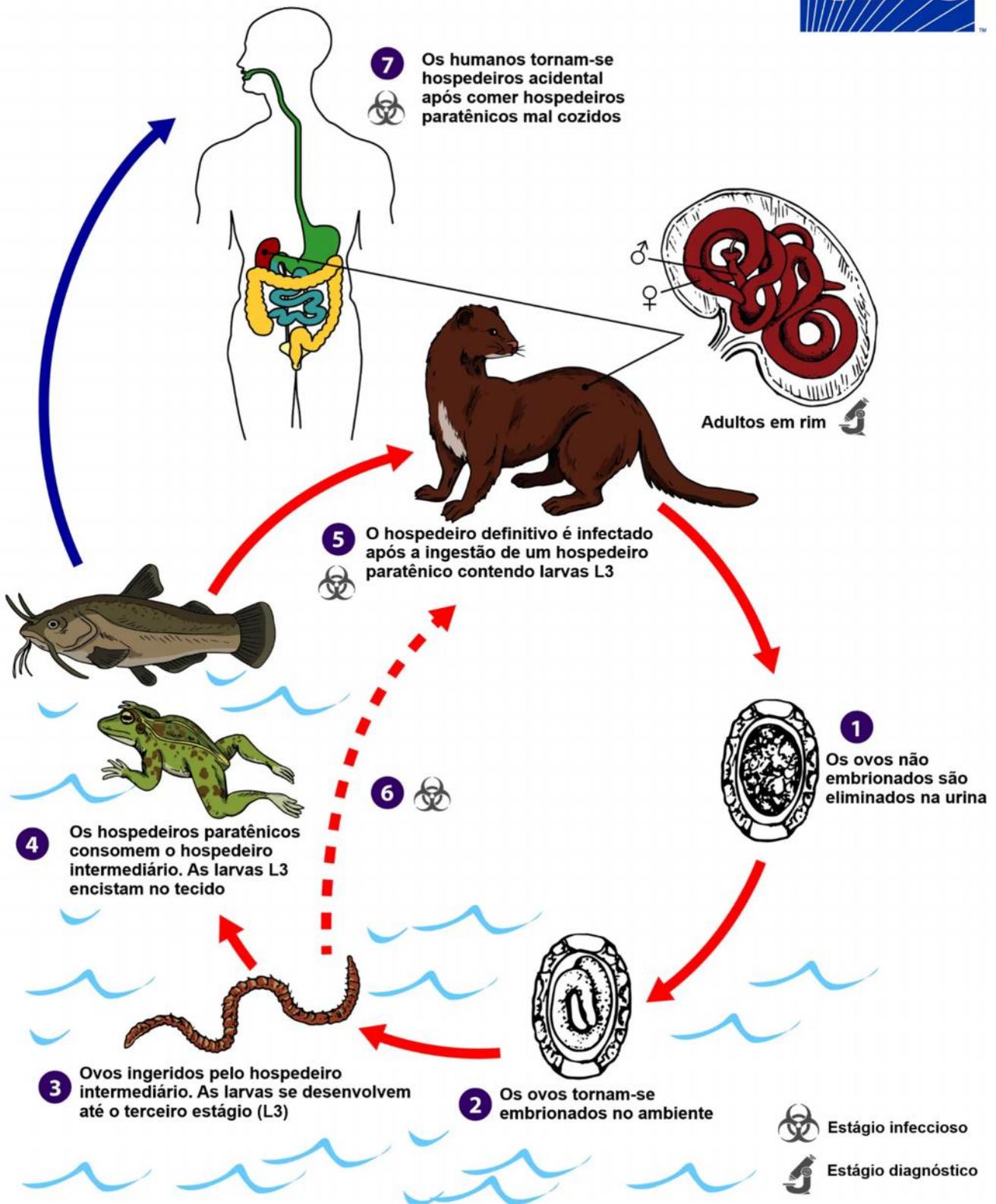


Figura 12. Esquema do ciclo de vida de *Dioctophyme renale*.

Fonte: <https://www.cdc.gov/dpdx/dioctophymiasis/index.html> (tradução realizada pelos autores)

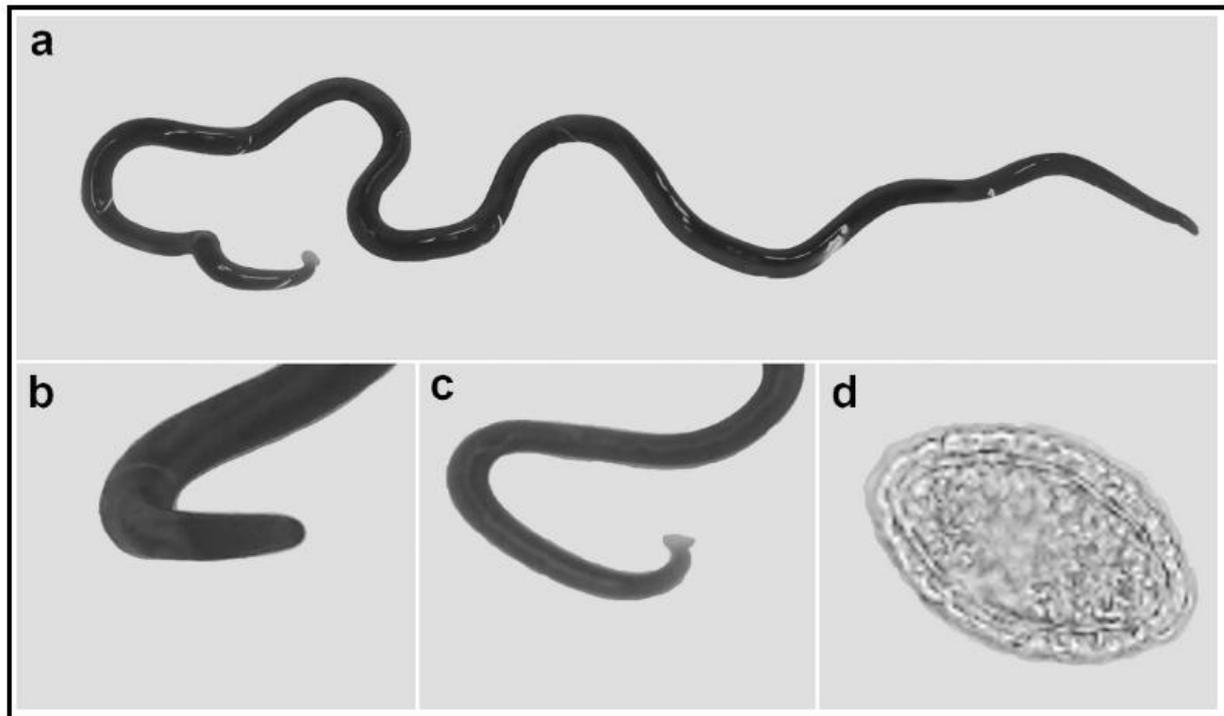


Figura 13. Morfologia do indivíduo adulto e do ovo de *Dioctophyma renale*.
Fonte: Russo *et al.* (2022)

Patologia: As consequências da infecção humana relacionam-se com a presença do parasito no abdômen e, principalmente, com a parasitose dos rins, sobretudo o rim direito que é o local mais frequente de localização do mesmo (Eiras; Pavanelli, 2020).

À medida que cresce, o *Dioctophyma* destrói o parênquima renal. Em casos extremos, permanece somente a cápsula do órgão (Eiras; Pavanelli, 2020). Não existe uma terapia que seja eficaz para o tratamento de *D. renale*, e o único meio de tratamento consiste na remoção cirúrgica do rim afetado ou na extração cirúrgica dos parasitos. Muito raramente, verificou-se que os dois rins podem ser infetados, o que provocaria a morte do paciente (LI *et al.*, 2010) (Fig. 13).

No Brasil, e tanto quanto é do conhecimento dos autores, existe apenas a descrição de um caso de infecção humana por *D. renale* (Lisboa, 1945) em S. Luís, Maranhão – em uma mulher parasitada por um macho no rim que foi expulso pela uretra (Eiras; Pavanelli, 2020).

Controle: Pode-se prevenir a infecção evitando-se a ingestão de pescado cru ou insuficientemente cozidos (Acha; Szyfres, 2003) (Quadro 2 e 3).

Capilariose

Sinonímia: Capilariase/Capilarios/Capilariosis.

Biologia parasitária: Os agentes da capilariose intestinal, hepática e pulmonar são os nematódeos das espécies *Capillaria philippinensis*, *C. hepatica* e *C. aerophila*, respectivamente. As três espécies apresentam ciclos evolutivos diferentes (Acha; Szyfres, 2003; Bair *et al.*, 2004).

A enfermidade no homem: A capilariose intestinal por *C. philippinensis* (Figs. 14 e 15; Quadros 2, 3 e 4) é uma enfermidade grave e mortal se não for tratada a tempo. A maioria dos pacientes tem entre 20 e 45 anos de idade, com uma predominância sobre o sexo masculino. A enfermidade tem início com sintomas poucos significativos, tais como: borborigmos (ruídos intestinais audíveis) e dores abdominais indeterminadas (Acha; Szyfres, 2003; Bair *et al.*, 2004).

Clínica: Os casos clínicos da capilariose hepática humana ocorrem em função de uma invasão massiva de *C. hepatica* no fígado, onde os parasitos tornam-se adultos e começam a ovopostura (Acha; Szyfres, 2003). Com duas ou três semanas o indivíduo apresenta diarreia intermitente que se torna persistente com a evolução da enfermidade, acentuada perda de peso e caquexia. A função gastrintestinal torna-se gravemente comprometida. Além disso, observou-se má-absorção e perda de grande quantidade de proteínas, lipídeos e minerais (Acha; Szyfres, 2003; Bair *et al.*, 2004).

Outros sintomas muito frequentes consistem de febre matinal alta, náusea e vômito, diarreia ou constipação, distensão abdominal, edema das extremidades, esplenomegalia e às vezes, pneumonia. Nos exames de laboratório são encontrados: hiperleucocitose com eosinofilia e anemia hipocrômica (Acha; Szyfres, 2003; Bair *et al.*, 2004).

Patologia: Na autópsia: observa-se a presença de nódulos de coloração branca acinzentada na superfície do fígado. Histologicamente: as lesões principais consistem de focos necróticos e granulomas. Os parasitos adultos e os ovos podem ser encontrados na massa necrótica. Um sinal proeminente é a hepatomegalia (Acha; Szyfres, 2003).

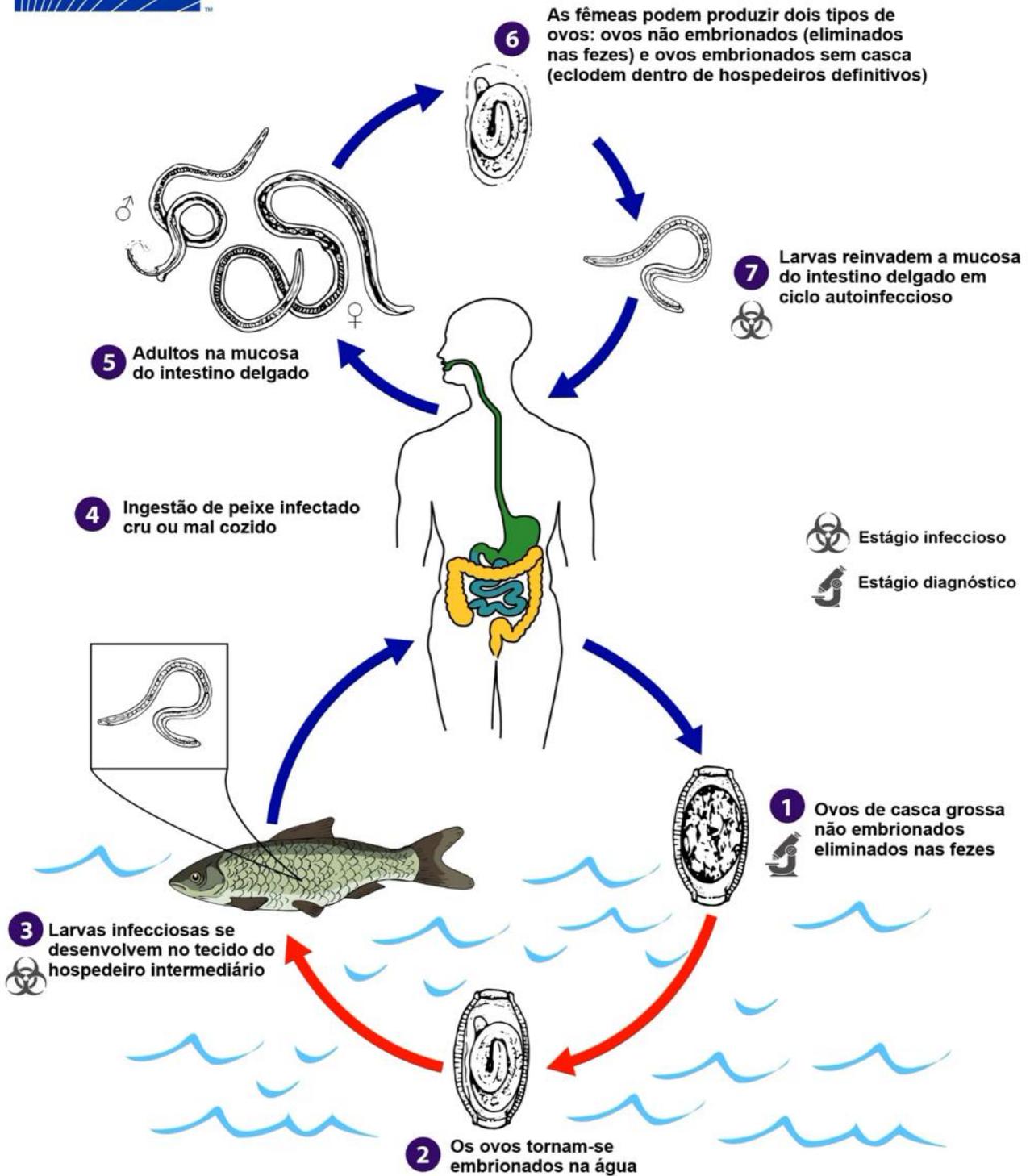


Figura 14. Ciclo de vida do nematódeo *Capillaria philippinensis*.

Fonte: <https://www.cdc.gov/dpdx/intestinalcapillariasis/index.html> (tradução realizada pelos autores)

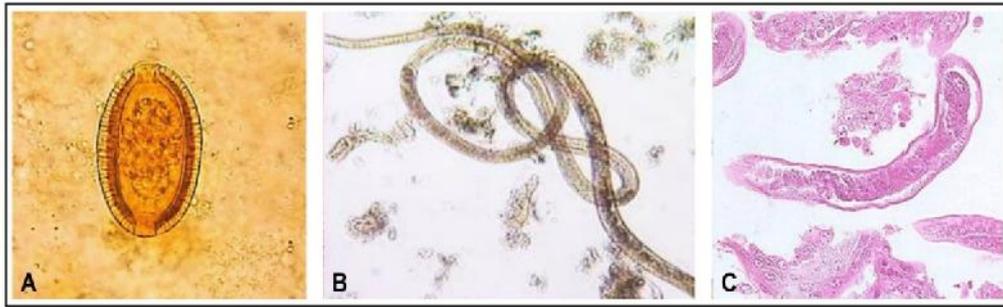


Figura 15. Morfologia de *Capillaria philippinensis*. A: Ovo, B: Verme adulto, C: Intestino.
 Fonte: <https://med-chem.com/go/para-site.php?url=org/Capillariaphilippinensis>

Controle: Em áreas endêmicas, podemos prever a capilariose intestinal com a abstinência do consumo do pescado cru ou insuficientemente cozido. Os pacientes devem ser tratados com tiabendazol, tanto para a cura, como para evitar a disseminação dos ovos dos parasitos. A eliminação higiênica das excretas humanas é de grande importância (Acha; Szyfres, 2003).

A capilariose hepática é uma geohelmintíase na qual os ovos evoluem até o estado infectante no solo e penetram no hospedeiro por via oral com os alimentos ou águas contaminadas. A prevenção consiste em lavar cuidadosamente os alimentos suspeitos e evitar consumi-los crus. Ferver a água, como os alimentos e lavar as mãos cuidadosamente antes das refeições (Acha; Szyfres, 2003).

Gnatostomose

Sinonímia: Gnatostomíase/ Gnatostomosis.

Biologia parasitária: Os agentes desta infecção são as larvas de *Gnathostoma spinigerum*, *G. hispidum*, *G. doloresi* e *G. nipponicum* (Acha; Szyfres, 2003).

A enfermidade no homem: O homem é um hospedeiro acidental (Cipriani, 2003) no qual o parasito chega à maturação sexual somente excepcionalmente: a larva continua migrando e não se estabelece no estômago humano (Acha; Szyfres, 2003).

Clínica: Na maioria dos casos, somente uma larva pode causar um quadro clínico. As manifestações mais comuns são: tumorações localizadas da pele, intermitente, e às vezes, migratórias, com frequência com dor, prurido e eritema (Almeyda-Artigas, 1991; Acha; Szyfres, 2003; Lamothe-Argumedo, 2003; Quijada *et al.*, 2005; Tolan Jr; Fennelly, 2006). Os órgãos internos também podem ser afetados.

Os primeiros sintomas aparecem um ou dois dias após o consumo de pescado cru ou carnes de hospedeiros paratênicos, tais como galinhas ou patos (Figs. 16, 17, 18 e 19; Quadros 2, 3 e 4). Os sintomas incluem: náusea, salivação, urticária, prurido e manifestações gástricas (Lamothe-Argumedo, 1999).



Gnathostoma spp.



7 AL3 e/ou adultos imaturos sofrem migração aberrante no hospedeiro humano

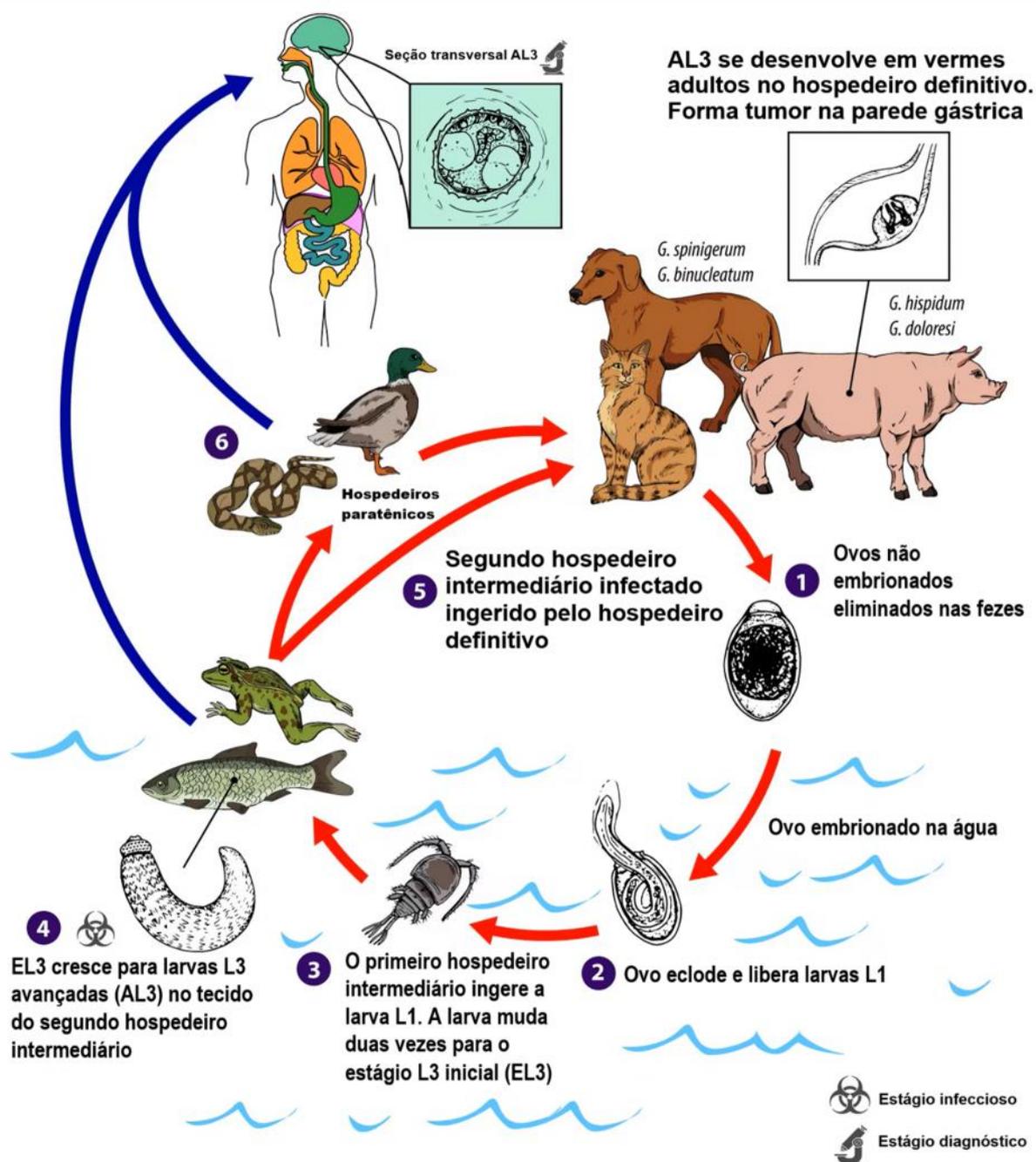


Figura 16. Ciclo de vida do nematódeo *Gnathostoma* sp.

Fonte: <https://www.cdc.gov/dpdx/gnathostomiasis/index.html> (tradução realizada pelos autores)

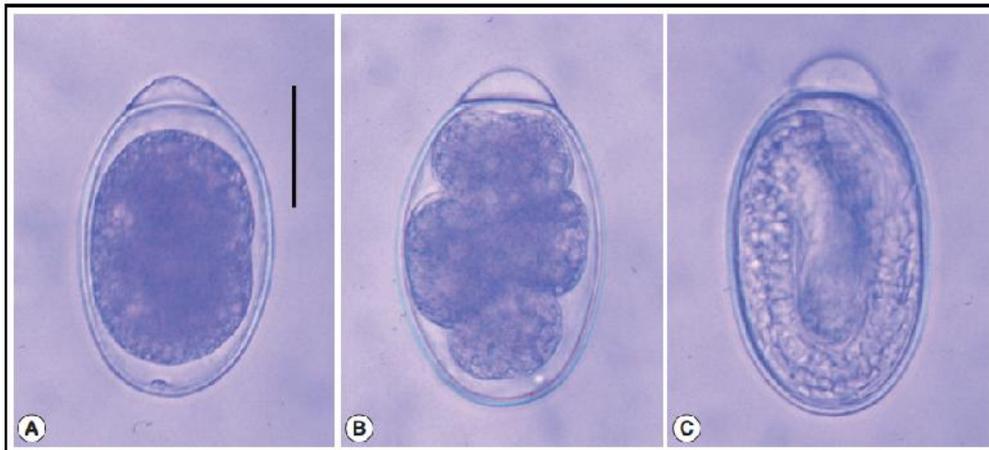


Figura 17. *Gnathostoma nipponicum*. A: Ovo. B e C: Ovos em desenvolvimento. Barra com 25 μm .
 Fonte: Woo *et al.* (2011).

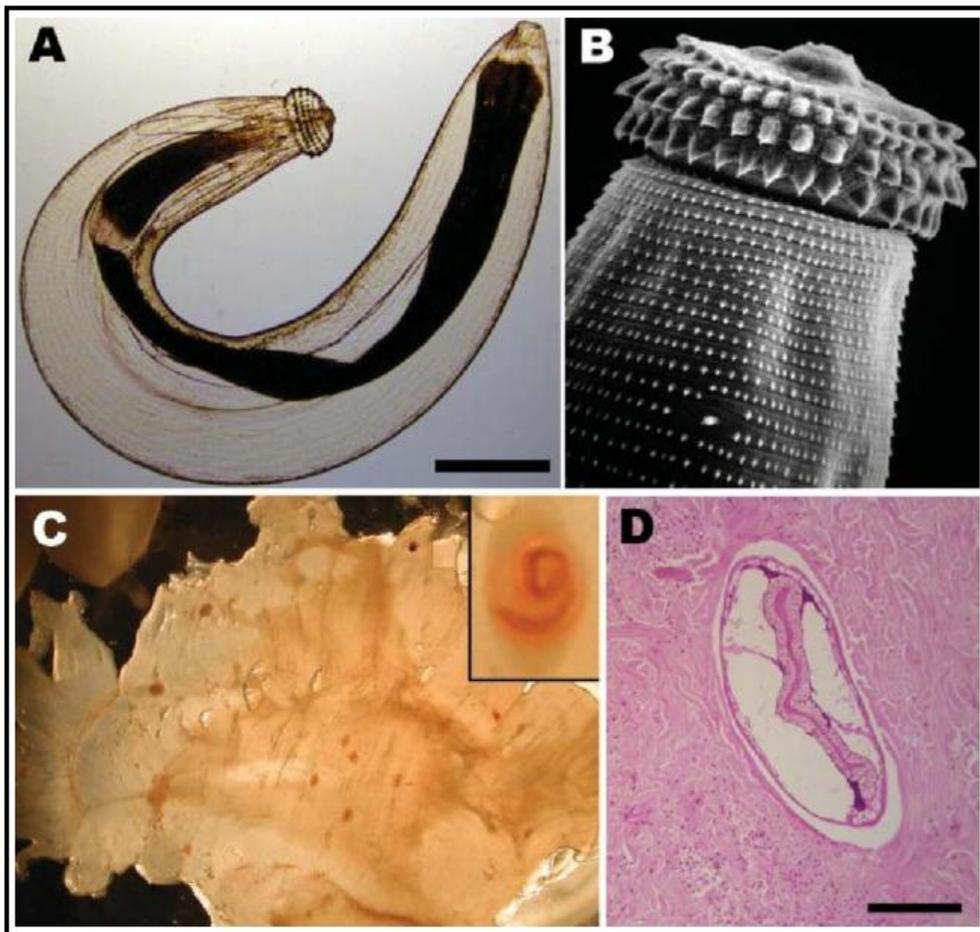


Figura 18. *Gnathostoma* sp. A: Larva de terceiro estágio. Barra de escala = 250 μm . B: Imagem de microscopia eletrônica de varredura representando bulbo cefálico com 4 fileiras de ganchos cefálicos. Ampliação original $\times 500$. C) Larvas na carne de seu hospedeiro intermediário, peixe *Eleotris picta*. D) Corte transversal de uma larva em amostra de biópsia de pele humana. Barra de escala = 250 μm .
 Fonte: Katchanov *et al.* (2011).

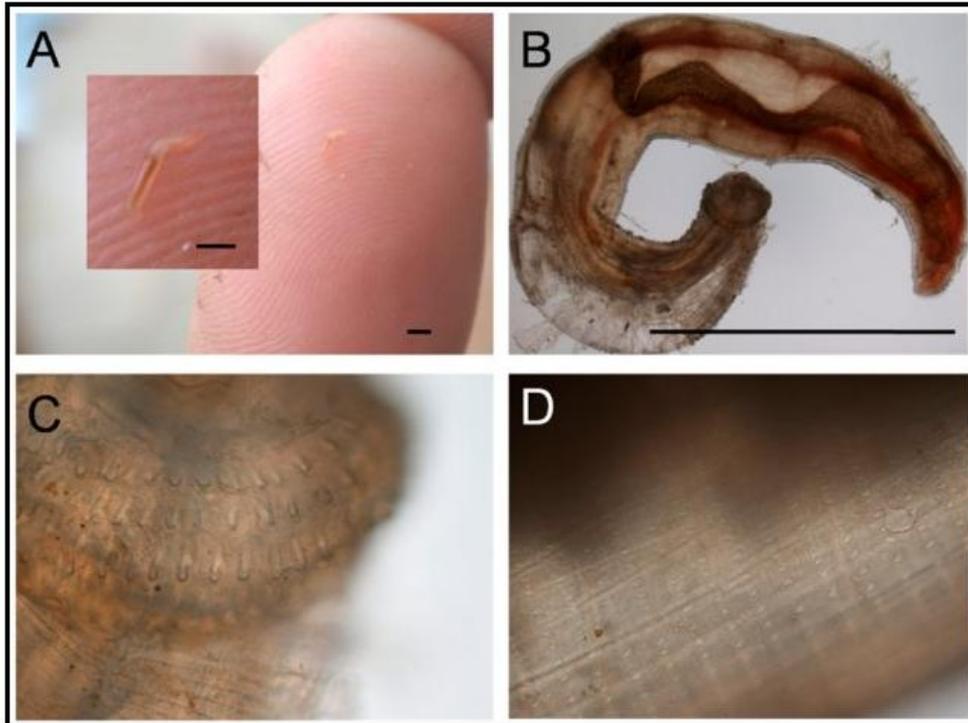


Figura 19. Larva L3 de *Gnathostoma* sp. A: Conforme extraído de lesão cutânea. B: Vista sob objetiva x4. C: Cabeça mostrando quatro fileiras de ganchos, objetiva x10. D: Corpo mostrando fileiras de espinhos, objetiva x10. As barras têm aproximadamente 2 mm. Fonte: Freat (2020).

Patologia: É comum uma ligeira leucocitose e uma marcada eosinofilia periférica. Posteriormente são observadas as lesões decorrentes da migração das larvas nos tecidos e órgãos. No sistema nervoso central pode estar presente como uma mieloencefalite ou meningite e está associada com sequelas em longo prazo e mesmo morte (Ligon, 2003).

A transmissão pré-natal pode ocorrer em humanos (Tolan Jr; Fennelly, 2006). Aproximadamente após um mês da infecção, a larva pode ser encontrada no tecido subcutâneo (Fig. 20), com predomínio no abdômen, nas extremidades, na cabeça e sob a pele do peito. As localizações mais graves da larva, felizmente raras, ocorrem no cérebro (podem ser fatais) e nos olhos (Acha; Szyfres, 2003; Kue-A-Pai; Wiwanitkit, 2005; Quijada *et al.*, 2005; Tolan Jr; Fennelly, 2006).

Controle: Em áreas enzoóticas, a melhor maneira de prevenir a enfermidade consiste em abster-se de consumir aves e pescados crus ou pouco cozidos (Acha; Szyfres, 2003; Lamothe-Argumedo, 2003; Tolan Jr; Fennelly, 2006) (Quadros 2, 3 e 4). A cocção ou mesmo a imersão das carnes cruas em vinagre durante cinco horas mata as larvas, porém isso não ocorre quando se utiliza em vez do vinagre, o suco de limão ou o resfriamento a 4 °C durante um mês (Acha; Szyfres, 2003).

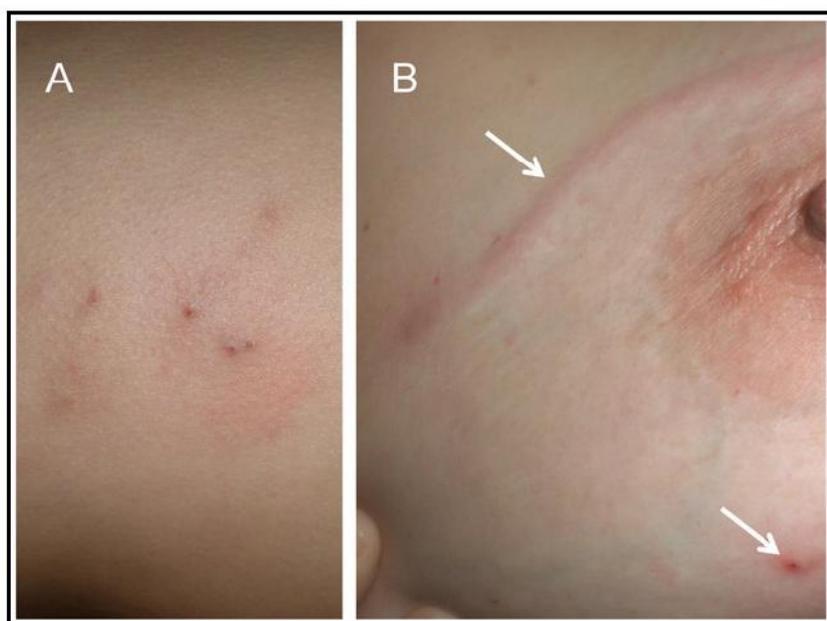


Figura 20. Gnathostomosis cutânea. A: Nódulos de pele causados por larvas localizadas de *Gnathostoma* sp. L3. B: Lesão linear de larva migrans na pele da mama (seta superior) e nódulo de pele (seta inferior).

Fonte: Frean (2020).

Quadro 2. Nematódeos ou vermes redondos patogênicos transmitidos por pelo consumo de peixe cru.

Parasito	Distribuição geográfica conhecida	Peixe
<i>Anisakis simplex</i>	Atlântico Norte	Arenque
<i>Pseudoterranova dicipiens</i>	Atlântico Norte	Bacalhau
<i>Gnathostoma</i> sp.	Ásia	Peixe de água doce
<i>Capillaria</i> sp.	Ásia	Peixe de água doce
<i>Eustrongylides</i> spp.	América do Sul, América do Norte e Europa	Peixe de água doce

Fonte: Garantia da qualidade dos produtos da pesca, 2006; Magalhães, 2012.

Quadro 3. Principais nematódeos parasitos causadores de doenças de origem alimentar.

Agente etiológico	Clínica	Via de infestação	Epidemiologia	Profilaxia
<i>Anisakis simplex</i>	Transtornos digestivos	Consumo de pescado (sardinha, bacalhau, merluza)	Ásia	Cocção do pescado
<i>Eustrongylides</i> spp.	Transtornos digestivos	Consumo de peixe de água doce (<i>Hoplias malabaricus</i>)	América do Sul, América do Norte e Europa	Cocção do pescado
<i>Capillaria fillippinensis</i>	Transtornos digestivos	Consumo de peixe de água doce	Filipinas	Cocção do pescado
<i>Gnathostoma</i> sp.	Transtornos digestivos, cutâneos e pulmonares	Consumo de peixe cru ou pouco cozido	Ásia (Japão), México.	Cocção do pescado

Fonte: Fos Claver et al. *Ars Pharmaceutica*, 41:3; 293-305, 2000. Magalhães, 2012.

Quadro 4. Principais zoonoses parasitárias transmitidas, por nematódeos, pelo consumo de pescado cru.

Família / Nematódeos	Parasito	Forma infectante/ localização	Hospedeiro definitivo
Capillariidae	<i>Capillaria philippinensis</i>	L ₃ / mesentério de peixes. Possível auto infestação	Humanos, experimentalmente: macacos, aves piscívoras, ratos
Gnathostomatidae	<i>Gnathotoma hispidum</i> <i>Gnathotoma spinigerum</i> <i>Gnathotoma doloresi</i> <i>Gnathotoma nipponicum</i>	L ₃ / musculatura de peixes de água doce.	Cães, felinos
Anisakidae	<i>Anisakis simplex</i> <i>Pseudoterranova decipiens</i> <i>Contracaecum osculatum</i>	L ₃ / tecido muscular e vísceras de peixes marinhos e cefalópodes	Pinnípedos, cetáceos, odontocetos
Diectophymatidae	<i>Eustrongylides</i> spp.	L ₃ / Vísceras e musculatura esquelética	Aves aquáticas

Fonte: Revista AquaTIC, n. 14, 2001. Magalhães (2012).

Platyhelminthes/Platelmintos

O filo Platelmino reúne os animais invertebrados, triblásticos, acelomados, de simetria bilateral, com corpo achatado dorsoventralmente. São também conhecidos como vermes achatados, com capacidade de explorar uma grande variedade de *habitats*, desde ecossistemas aquáticos, solos, até parasitos de animais. Este táxon está dividido em dois subfilos: Turbellaria - de vida livre, caracterizados por uma epiderme ciliada; e Neodermata - parasitos que em determinada fase do seu ciclo de desenvolvimento substituem a epiderme ciliada pela neoderme (Ruppert *et al.*, 2004; Rocha *et al.*, 2014).

O subfilo Neodermata contém três grupos de platelmintos parasitos, cada um com sua morfologia única e particular estilo de vida: Monogenea (principalmente ectoparasitos), Trematoda (vermes endoparasitos em forma de folha) e Cestoda (vermes endoparasitos em forma de fita) (Park *et al.*, 2007; Rocha *et al.*, 2014).

Trematodoses

São infecções causadas por Trematódeos (parasitos em forma de folha, cujos corpos apresentam-se achatados dorsoventralmente), com dois ou mais hospedeiros intermediários (Doyle, 2003; Quijada et al., 2005). Segundo a Organização Mundial da saúde esses parasitos afetam mais de 40 milhões de pessoas, principalmente nos países do Sudeste Asiático (Quijada et al., 2005).

A classe Trematoda contém três ordens: Monogenea, Aspidogastrea e Digenea, sendo que as duas primeiras têm pouca relevância dentro da medicina veterinária por serem parasitos comuns e patogênicos da pele e das brânquias de peixes de aquário. Já os trematódeos da ordem Digenea causam afecções tanto nos hospedeiros intermediários como os hospedeiros definitivos, sendo que nestes, o verme adulto pode ser encontrado no intestino, ductos biliares, pulmões, vasos sanguíneos ou em outros órgãos (Bowman et al., 2006; Magalhães et al., 2012).

Na Classe Trematoda, na subclasse Digenea, encontra-se a maior parte dos parasitos de peixes que tem sido relatada ocorrendo no homem; entre eles incluem-se *Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis felineus*, *O. viverrini*, *Heterophyes* spp., *Metagonimus* spp., *Diplostomum spathaceum*, *Pygidiopsis summa*, *Stellantchasmus falcatus*, *Procerovum varium*, *Haplorchis* spp., *Nanophyetus schickhobalowi*, *Cryptocotylelingua*, *Gonadosasmusius* spp., *Metorchis conjunctus*, *Echinochasmus perfoliatus*, *Echinostoma hortense*, *Clinostomum complanatum*, *Pseudamphistomum truncatum* e *Isoparorchis hypselobagri*. Muitas vezes, as infestações são raras e ocasionais, como acontece com *Diplostomum spathaceum* e *Clinostomum complanatum* (Hipólito; Genovez, 2021/02).

Trematódeos digenéticos são endoparasitos, possuem forma ovoide a filiforme, achatados dorso ventralmente, geralmente hermafroditas e que podem parasitar peixes na forma adulta ou larval. Os adultos são menos agressivos e patogênicos que as larvas. Estas fazem migrações pelo corpo do peixe e se encistam. Apresentam um ciclo de vida complexo, com vários estágios evolutivos, parasitando hospedeiros invertebrados e vertebrados (Takemoto et al., 2006; Kohn et al., 2013).

Geralmente, o primeiro hospedeiro intermediário é um molusco. Têm-se observado ação patogênica das formas intermediárias de trematódeos, na migração de metacercárias pelos tecidos até o encistamento. Discute-se, inclusive, que esta ação das larvas no peixe, quando este é hospedeiro intermediário, é deveras importante para a ecologia e

sobrevivência do parasito. Pois o peixe parasitado e, portanto, debilitado, é presa fácil para o predador e possível hospedeiro definitivo (Takemoto *et al.*, 2006; Kohn *et al.*, 2013).

Dentre as zoonoses causadas por trematódeos, podemos destacar:

Clonorquiose

Sinonímia: Trematodíase hepática oriental, Trematodose hepática da China/ Trematodíase/ Clonorquíase/ Clonorquiosis.

Biologia parasitária: *Clonorchis sinensis* é um Trematódeo que mede entre 12 e 20 mm de comprimento e entre três e cinco milímetros de largura, avermelhado e translúcido (Figs. 21 e 22). São encontrados nos condutos biliares do homem, dos suínos, do gato, do cão e da rata, e em várias outras espécies de mamíferos ictiófagos (Acha; Szyfres, 2003).

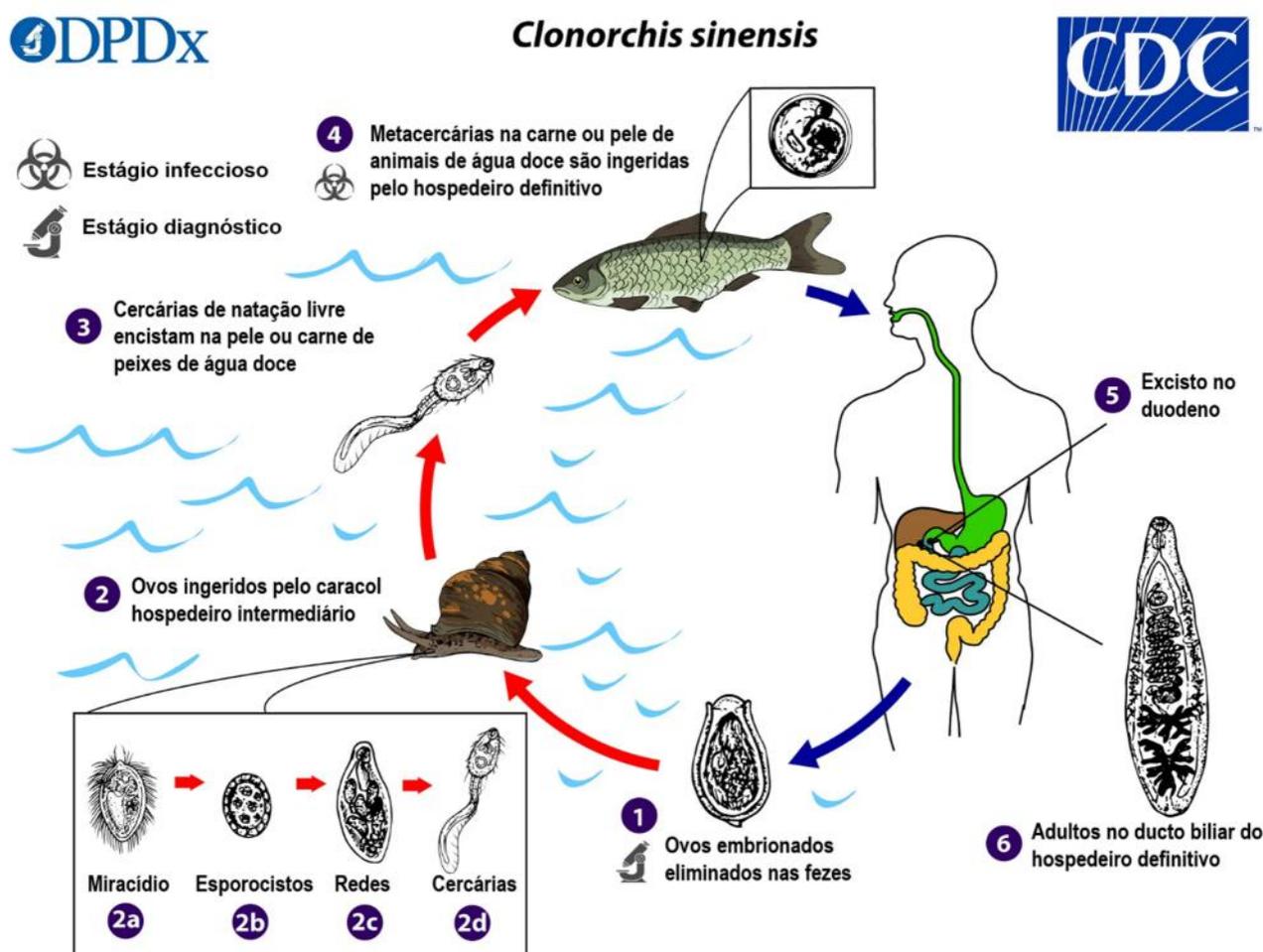


Figura 21. Ciclo de vida do trematódeo *Clonorchis sinensis*.

Fonte: <https://www.cdc.gov/dpdx/clonorchiasis/index.html> (tradução realizada pelos autores)

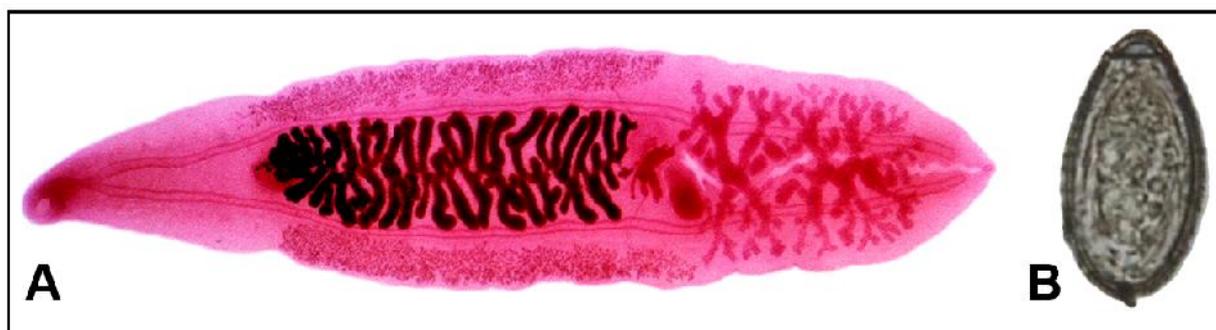


Figura 22. Morfologia de *Clonorchis sinensis*. A) Adulto. B) Ovo.

Fonte: A: https://pt.wikipedia.org/wiki/Clonorchis_sinensis

B: <https://www.britannica.com/science/clonorchiasis>

A enfermidade no homem: a sintomatologia depende do número de parasitos, da duração da infecção e da continuidade das reinfecções. Comumente, quando as infecções são leves e recentes, não ocorrem manifestações da doença (Doyle, 2003).

Clínica: No caso de infecções mais intensas e prolongadas, o paciente pode apresentar sinais de inapetência, diarreia, sensação de pressão intra-abdominal, febre e eosinofilia elevada. Quando as infecções são ainda mais intensas e antigas, pode ocorrer hepatomegalia, dor de localização hepática, obstrução biliar e até cirrose, com edema e ascite (Ferre, 2001; Sandis 24_1, 2006). As infecções leves e recentes produzem pouco dano (Acha; Szyfres, 2003).

Patologia: As principais lesões da enfermidade são a hiperplasia do epitélio secretor de muco dos canalículos biliares e a dilatação localizada dos ductos e infiltrado inflamatório do tipo linfocítico/eosinofílico periductal, que finalmente resulta em fibrose (Fig. 23) (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003).

Uma complicação comum é a colangite piogênica recorrente, facilitada pela obstrução das vias biliares. Outra complicação comum é a pancreatite leve. Está comprovado que a infecção pela *C. sinensis* associada com a ingestão de álcool predispõe ao aparecimento do colangiocarcinoma (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003).

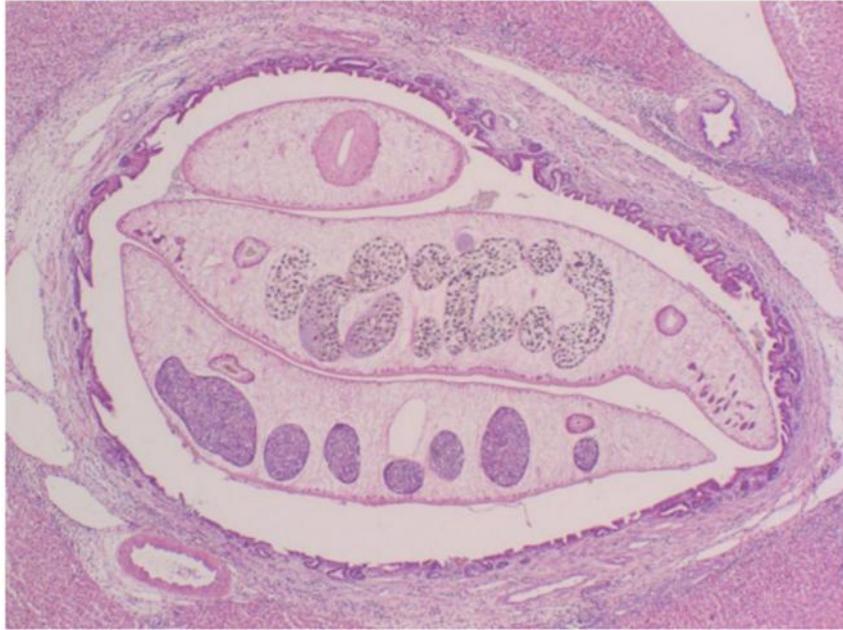


Figura 23. Características patológicas de um ducto biliar de coelho 2 meses após infecção com *C. sinensis*. Coloração de hematoxilina-eosina (ampliação original: 100x).
Fonte: Na *et al.* (2020)

Controle: provavelmente a medida de controle mais eficaz é a abstinência de consumo de pescado insuficientemente cozido em áreas endêmicas (Park *et al.*, 2004). O congelamento ou a salga dos peixes não é muito efetivo, porque as metacercárias continuam sendo infectantes em um período de 10 a 18 dias de preservação a -12°C ; três a sete dias a -20°C na salmoura (Acha; Szyfres, 2003).

A dose mínima de irradiação para matar as metacercárias são $0,05\text{ kGy}$, quando isoladas, e $0,15\text{ kGy}$, quando estão no pescado. O tratamento da população com praziquantel a cada seis meses diminui significativamente a liberação de ovos que contaminam o ambiente. Não se recomenda o uso de molusquicida porque pode matar os peixes (Acha; Szyfres, 2003).

Opistorquidose

Sinonímia: Opistorquidiasis/ Opistorchidosis.

Biologia parasitária: os agentes desta enfermidade são os Trematódeos *Opisthorchis viverrini*, *O. felineus* e *O. (Amphimerus) pseudofelineus* (sinônimo: *Opisthorchis guayaquilensis*), que se alojam nas vias biliares do homem, do gato, do cão e outros animais que costumam se alimenta de peixes crus (Office of Laboratory Security, 2001) (Figs. 24, 25; Quadros 4, 5 e 6).

Com frequência, a diferença entre os gêneros *Opisthorchis* e *Clonorchis* e entre as espécies *O. viverrini* e *O. felineus* é difícil, uma vez que não há diferença entre os indivíduos adultos. Contudo, há diferenças claras no sistema excretor dos parasitos durante os estágios pré-adultos (Acha; Szyfres, 2003).

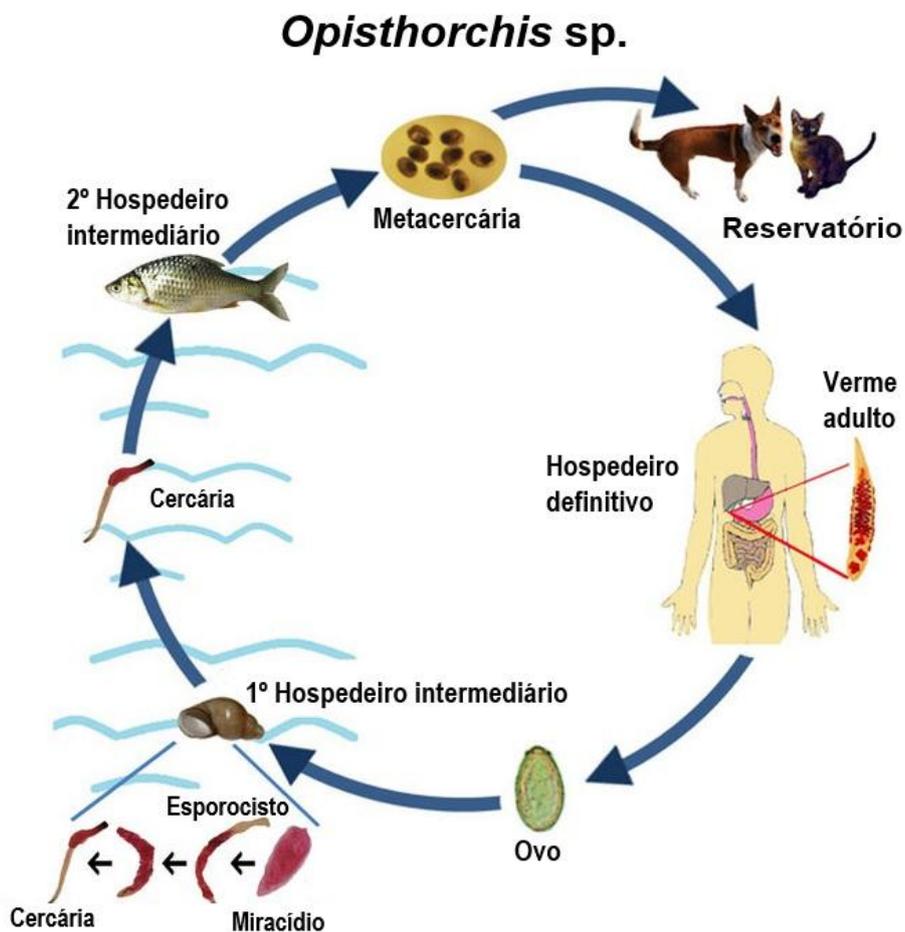


Figura 24. Ciclo de vida do trematódeo *Opisthorchis* sp.
 Fonte: Buathong *et al.* (2024) (tradução realizada pelos autores)



Figura 25. Morfologia de *Opisthorchis* spp. A: Adulto. B: Ovo.
 Fonte: A: https://pt.wikipedia.org/wiki/Opisthorchis_felineus
 B: Kaewpitoon *et al.* (2012)

A enfermidade no homem: a infecção causa hepatomegalia e, na maioria dos casos, pericolangite. A lesão mais comum é a dilatação dos condutos biliares, com hiperplasia (Oliveira *et al.*, 2005), descamação, proliferação e transformação edematosa das células epiteliais, e infiltração da parede dos condutos com tecido conjuntivo (Acha; Szyfres, 2003).

Clínica: A dilatação da vesícula biliar, a colecistite crônica e os carcinomas só ocorrem nos hospedeiros adultos (Ferre, 2001; Office of Laboratory Security, 2001).

A sintomatologia da doença é similar à da distomatose hepática provocada por *Clonorchis sinensis* e depende tanto da carga parasitária, com da duração da parasitose. Em geral, a infecção com poucos parasitos transcorre de forma assintomática, embora possa ocorrer um dano considerável dos canalículos biliares (Fig. 27) (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003, Oliveira *et al.*, 2005).

Em uma parasitose de média intensidade (sintomas) ocorre febre, flatulência, icterícia moderada, astenia, cefaléia, hepatomegalia e congestão passiva do baço. Em casos crônicos e com carga parasitária grande, pode ocorrer obstrução mecânica e estase biliar, bem como infecções secundárias com colangites, colangiohepatite e formação de micro e macro abscessos (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003, Oliveira *et al.*, 2005).

A maioria das infecções por *O. viverrini* permanece assintomática, com cerca de 5 a 10 % dos pacientes apresentando sintomas que incluem dor abdominal no hipocôndrio direito, indigestão, diarreia, flatulência e fadiga. Sintomas agudos são mais comuns na infecção por *O. felineus* e podem incluir febre alta, anorexia, náuseas, vômitos, dor abdominal, mal-estar, mialgia, artralgia e urticária. Em geral, os sintomas começam 10 a 26 dias após a exposição (Marie; Petri Jr, 2021).

Patologia: Na infecção crônica, os sintomas podem ser mais graves, podem ocorrer hepatomegalia e desnutrição. As complicações raras são colecistite, colangite e colangiocarcinoma (câncer do ducto biliar (Xia *et al.*, 2015). Veteranos da guerra do Vietnã que desenvolvem colangiocarcinoma podem ter sido infectados por *Opisthorchis viverrini* ou *Clonorchis sinensis* durante serviço militar no sudeste da Asia (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003, Oliveira *et al.*, 2005).

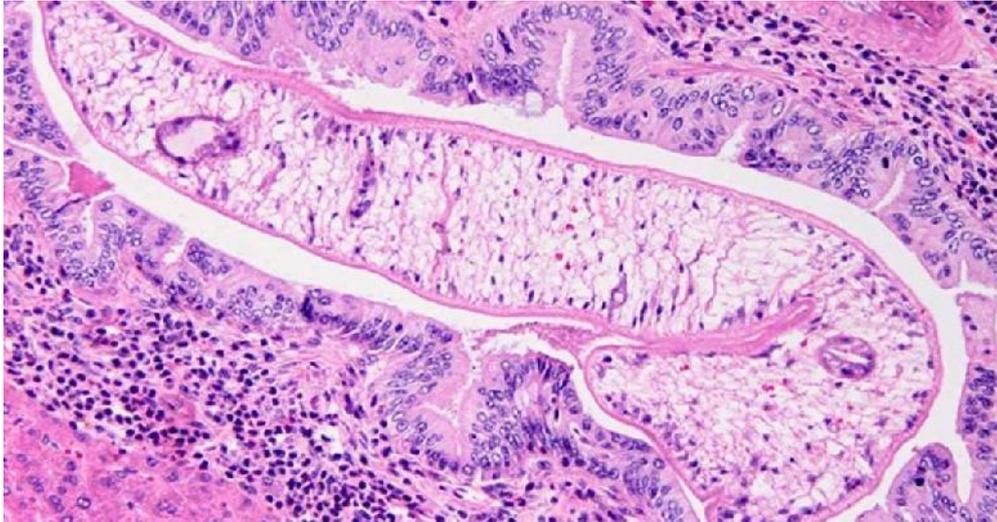


Figura 27. Fotomicrografia de um *Opisthorchis viverrini*, no ducto biliar de um camundongo.
Fonte: Yonglitthipagon *et al.* (2010)

Controle: consiste em estratégias inter-relacionadas: diagnóstico e tratamento dos pacientes com infecções sintomáticas, para diminuir a contaminação ambiental; educação sanitária da população de risco para evitar o consumo de pescado cru e a defecação contaminante, e o melhoramento das instalações sanitárias. Para a prevenção individual, a cocção do pescado é efetiva (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003, Oliveira *et al.*, 2005).

O congelamento a -10°C mata as metacercárias em cinco dias e a solução salina a 5 %, 10 % e 15 % as destroem em 10 ou três dias, respectivamente (Ferre, 2001; Acha; Szyfres, 2003, Oliveira *et al.*, 2005).

Autores russos informam que a incubação das carpas em ácido acético a 6 % (vinagre doméstico), durante quatro horas antes da salga, aumenta consideravelmente o poder letal da salga sobre as metacercárias de *O. felineus*. Foi proposto a irradiação do pescado com uma dose de radioatividade de 0,1 kGy, que produz a destruição das cercárias, sem alterar as propriedades organolépticas do alimento (Acha; Szyfres, 2003).

Heterofidose/ Metagonimose

Sinonímia: Heterophydisis/ Metagonimiosis, Heterofidíase, heterofíases, heterofioses, heterophyres (intestino delgado).

Biologia parasitária: Os agentes desta infecção são trematódeos da família Heterophyidae, que infectam o intestino do homem e de outros vertebrados.

Espécies conhecidas: *Heterophyes heterophyes*, *H. nocens*, *Metagonimus yokogawai*, *Stellantchasmus falcatus*, *Cryptocotyle (Tocotrema) lingua*, *Haplorchis calderoni*, *H. taichui*, *H. vanissima*, *H. yokogawai*, *Stamnosoma armatum*, *Centrocestus armatus*, *Heterophyes dispar*, *Heterophyopsis continua*, *M. takahashii*, *Pygidiopsis suma*, *Sticodora fuscum*, *Metagonimus miyatai*. Do ponto de vista médico, as espécies mais importantes são: *Heterophyes heterophyes* e *Metagonimus yokogawai* (Acha; Szyfres, 2003) (Figs. 28 e 29; Quadros 4, 5 e 6).

O *Phagicola*, na América Latina, é o único gênero de importância descrito como causador de infecção ocorrida no Brasil (Germano; Germano, 2001; Quijada *et al.*, 2005).

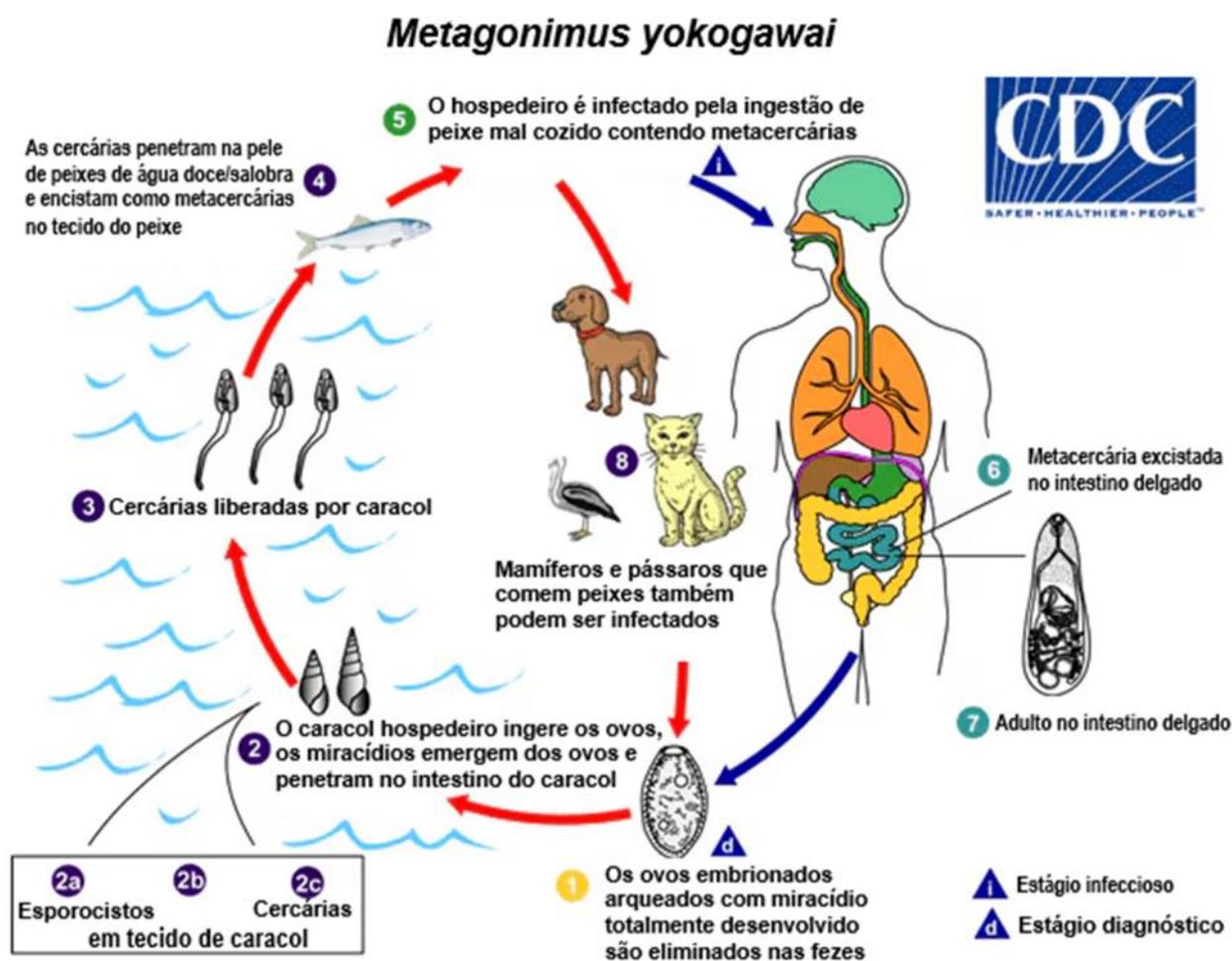


Figura 28. Ciclo de vida do trematódeo *Metagonimus yokogawai*.

Fonte: <https://www.cdc.gov/dpdx/metagonimiasis/index.html> (tradução realizada pelos autores)

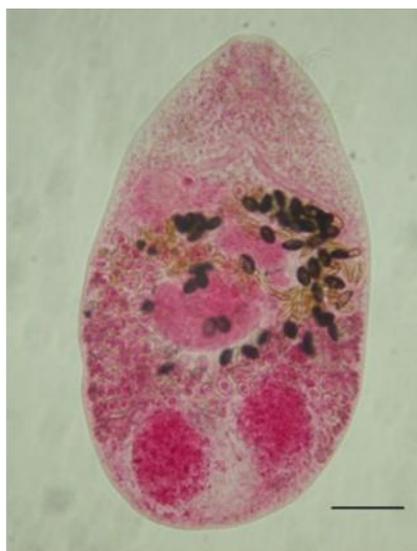


Figura 29. Verme adulto de *Metagonimus yokogawai* de camundongos. Bar=100 μ m
Fonte: Li *et al.* (2023)

A enfermidade no homem: as infecções leves, geralmente, não ocasionam sintomas. Quando a carga parasitária é grande, ocorre irritação da mucosa intestinal com secreção excessiva de muco, necrose superficial do epitélio, diarreia crônica, cólicas e náusea. Em algumas ocasiões, os ovos aberrantes do parasito entram na circulação sanguínea e produzem focos granulomatosos em diferentes tecidos e órgãos, como o miocárdio e o cérebro. Contudo, a grande maioria dos casos em humanos é benigna (Germano; Germano, 2001; Quijada *et al.*, 2005).

Patologia: Em infecções com *M. yokogawai*, os parasitos são encontrados livres no lúmen, incrustados nos espaços entre as vilosidades (Acha; Szyfres, 2003). Observam-se infiltrações massivas de linfócitos, plasmócitos e eosinófilos no estroma, erosão dos enterócitos vizinhos, depleção de células globulares (“globet cells”) e, ocasionalmente, edema das vilosidades (Acha; Szyfres, 2003; Quijada *et al.*, 2005).

Controle: a infecção humana pode ser prevenida mediante a educação que promova o consumo de pescado adequadamente cozido e a disposição apropriada dos excretas (Germano; Germano, 2001). As metacercárias vivem até sete dias em pescados tratados com salmoura e vários dias em pescado tratado com vinagre. Não se deve alimentar os cães e os gatos com pescado cru ou resíduos, ou refugos que os contenham, porque estes se infectam, contaminam o ambiente e matam a infecção permanentemente (Acha; Szyfres, 2003).

Fagicolose

Zoonose transmissível por pescado (trematódeo da família *Heterophyidae*) (Germano; Germano, 2001; Okumura, 2006; Barros *et al.*, 2006; Dung *et al.*, 2007).

Sinonímia: Ascocotilose humana, Heterofidíase, heterofíases.

Biologia parasitária: Um estágio larval de helminto com grande potencial zoonótico é a metacercária do trematódeo *Ascocotyle (Phagicola) longa*, que é encontrado com alta prevalência e intensidade parasitária nas vísceras e musculatura somática da família dos *Mugilidae* (Figs. 30 e 31), tainhas (*Mugil platanus*), paratis (*M. curema*) e paratis-pema (*Mugil spp.*) do litoral brasileiro. Alguns pesquisadores brasileiros observaram casos de fagicolose humana no Estado de São Paulo (Germano; Germano, 2001; Luque, 2004; Okumura, 2006; Gueretz *et al.*, 2019).

A fagicolose é uma zoonose causada por *Ascocotyle (Phagicola) longa*, ainda emergente e carente em estudos, que *está* associada à ingestão de carne de tainhas malcozidas ou mesmo cruas, na forma de sashimi. Este parasito tem grande facilidade de adaptação às várias espécies animais: aves e mamíferos, incluindo cães, gatos e o homem, parasitando seus intestinos (Hipólito; Genovez, 2021/02).

A infestação causada por *A. P longa*, cuja especificidade parasitária é baixa e associada à ingestão de carne de tainhas infectadas, quando não submetidas à cocção, determina sua importância para a clínica de pequenos animais, animais silvestres e em saúde pública (Barros, 1993; Citti *et al.*, 2014).



Figura 30. Fagicolose. A: Vista cranial da cabeça da tainha, *Mugil liza*, notar a boca de forma angular. B: Ovo de *Ascocotyle (Phagicola) longa*.

Fonte: A: Citti (2011)

B: Gueretz *et al.* (2019)

Ascocotyle (Phagicola) longa

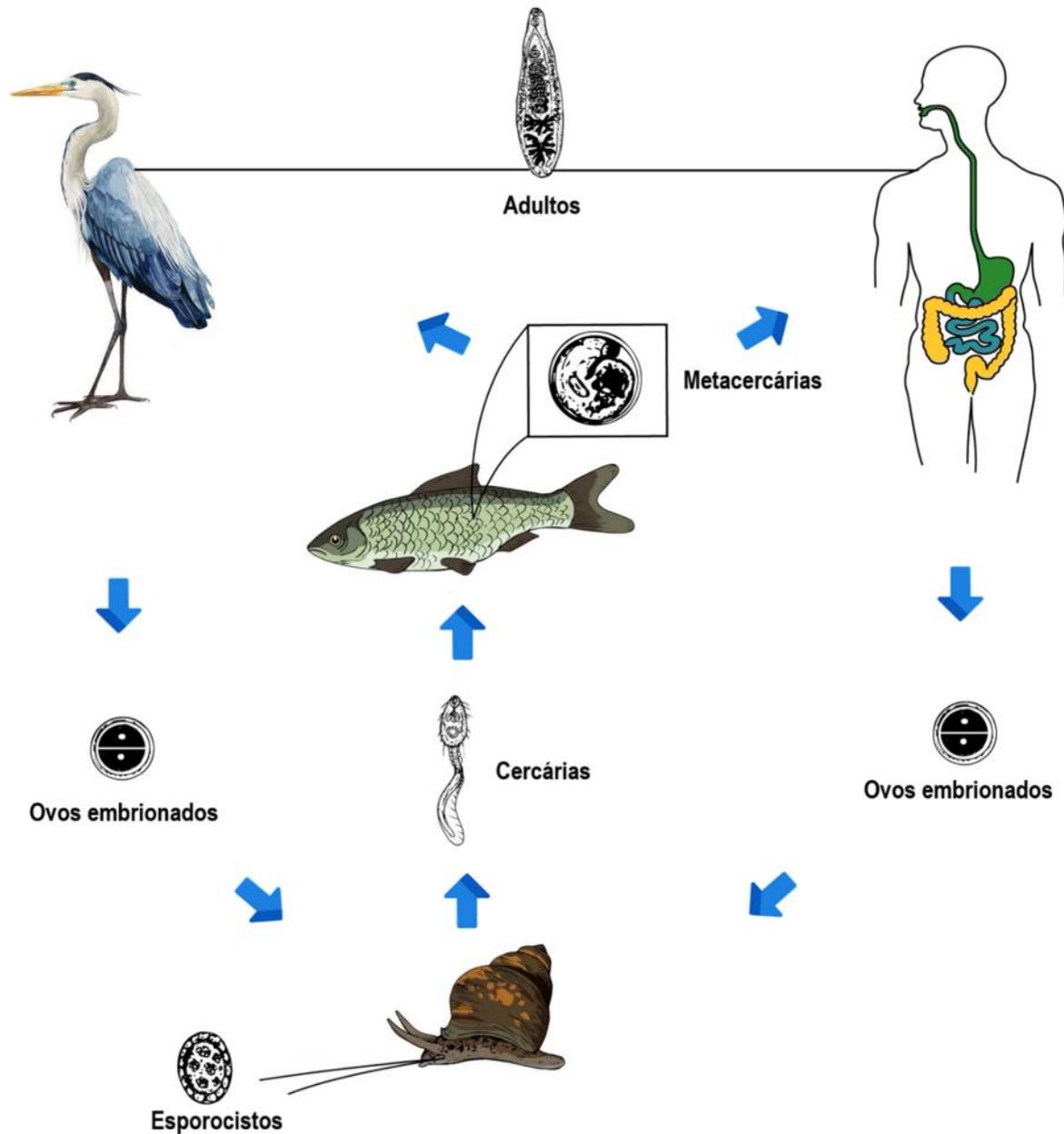


Figura 31. Ciclo evolutivo da *Ascocotyle (Phagicola) longa*.

Fonte: Elaborado pelos autores, tendo como base os ciclos do CDC.

A enfermidade no homem e nos animais: Chieffi et al. (1990) relataram a infecção de *Phagicola sp.*, atualmente, em um paciente humano, da região de Cananéia, Estado de São Paulo, com hábito de ingerir mugilídeos em preparações cruas. Chieffi et al. (1992) relataram parasitismo por *Phagicola sp.* em humanos e em cão, em Registro, Estado de São Paulo, diagnosticado por exame de fezes. Almeida Dias e Woiciechovski (1994) relataram

fagicolose em humanos, por exame fecal, em Cananéia e em Registro, SP, corroborando a importância em saúde pública (Gueretz *et al.*, 2019).

Clínica: Quando seres humanos ingerem metacercárias vivas de *Phagicola longa*, o parasito pode se desenvolver e causar os sintomas típicos de uma parasitose (Saraiva, 1991) tais como: cólicas, flatulência e emagrecimento progressivo, que deverão ser investigados pelo médico, por meio de acurada anamnese e exames de fezes. Tainhas infectadas e refrigeradas a 4-8 °C por seis dias mantem os cistos viáveis e se constituem em alto risco para o consumidor (Chieffi *et al.*, 1992; Citti *et al.*, 2014; Gueretz *et al.*, 2019; Hipólito; Genovez, 2021/02).

Patologia: As tainhas infectadas apresentam cistos no coração, fígado, baço e tecido mesentérico. Nos animais de companhia podem causar alterações clínicas compatíveis com ascite (barriga d'água), cólicas e fezes moles ou diarreicas (Hipólito; Genovez, 2021/02).

Controle: As metacercárias de *P. longa* podem estar viáveis em tainhas congeladas a -2 °C por 12 horas; porém, a cocção a 100 °C durante 30 minutos ou a 200 °C durante 15 minutos são suficientes para inativa-las. A inativação durante o processo de defumação só ocorre a 121 °C, por pelo menos 3 horas. Portanto, a única forma de evitar a infecção é nunca ingerir peixes crus ou mal cozidos (Gueretz *et al.*, 2019; Hipólito; Genovez, 2021/02).

Paragonimose

Sinonímia: Paragonimíase/ Paragonimosis/ distomatose pulmonar, hemoptise endêmica.

Biologia parasitária: os agentes etiológicos dessa enfermidade são vários trematódeos do gênero *Paragonimus* (Fig. 32; Quadros 5, 6 e 7). Nove espécies de *Paragonimus* já foram identificadas no ser humano, entre elas: *P. africanus*, *P. heterotremus*, *P. kellicotti*, *P. mexicanus* (sinônimo: *P. peruvianus*, *P. ecuadoriensis*), *P. miyazakii*, *P. ohirai*, *P. skrjabini*, *P. uterobilateralis* e *P. westermani* (Acha; Szyfres, 2003).

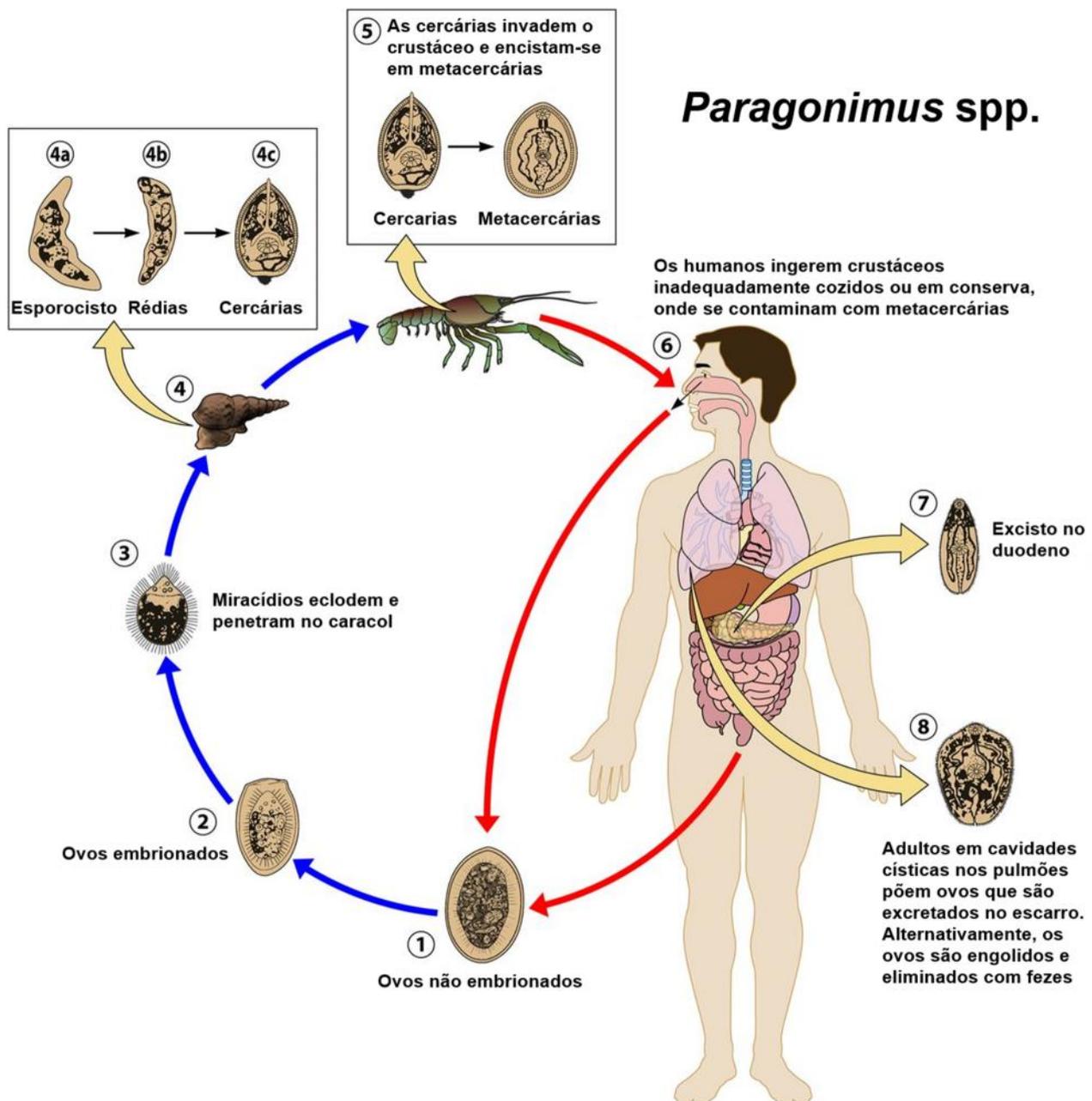


Figura 32. Ciclo de vida do trematódeo *Paragonimus* spp.

Fonte: https://en.m.wikipedia.org/wiki/File:Paragonimiasis_lifecycle.png (tradução realizada pelos autores)

A enfermidade no homem: os parasitos se localizam principalmente nos pulmões, aonde induz uma sintomatologia frequentemente confundida com a tuberculose (Quijada et al., 2005; Rosenbaum et al., 2006).

Clínica: O período entre a ingestão das metacercárias e o aparecimento dos sintomas é prolongado e variável. Os parasitos podem produzir lesões durante seu processo de migração. Em estudos experimentais, utilizando cães, foi observado: dor abdominal, febre e

diarréia. No ser humano também pode ocorrer, além dos sintomas acima mencionados, a urticária (Quijada et al., 2005; Rosenbaum et al., 2006).

Patologia: A patologia pleural consiste de: tosse crônica produtiva, dor torácica vagal, esputo viscoso tingido de sangue e, às vezes, febre. Pode ocorrer hemoptise após a realização de intensos exercícios físicos (Lamothe-Argumedo, 1991; Acha; Szyfres, 2003; Quijada et al., 2005). A eosinofilia é comum (Lamothe-Argumedo, 1991; Quijada et al., 2005; Rosenbaum et al., 2006).

Observa-se maior dano pulmonar com infecção pelo parasito *P. westermani* (Figs. 32, 33 e 34), onde pode ocorrer uma localização ectópica para o cérebro, medula espinhal, músculos torácicos, tecido subcutâneo, cavidade e órgãos abdominais. No acometimento cerebral se pode observar: cefaléia, convulsão, epilepsia do tipo jacksoniano, hemiplegia, paresias e transtornos da visão (Acha; Szyfres, 2003; Quijada et al., 2005; Rosenbaum et al., 2006).

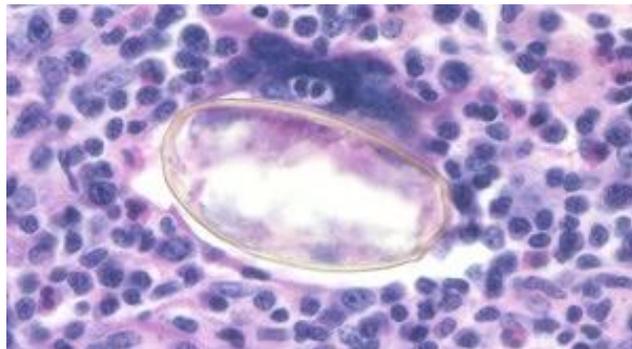


Figura 33. Ovos de *Paragonimus* em biopsia de pulmão.

Fonte: <https://pt.linkedin.com/pulse/paragonim%C3%ADase-doen%C3%A7a-parasit%C3%A1ria-de-origem-alimentar-barufaldi>

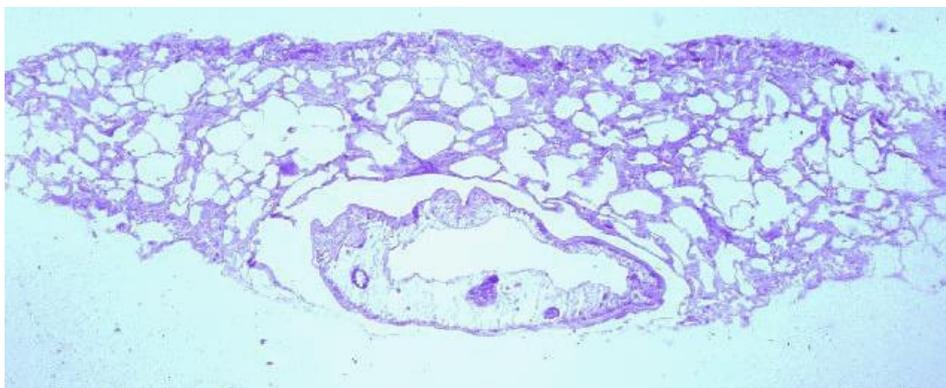


Figura 34. Adulto de *Paragonimus westermani* em seção de pulmão.

Fonte: <http://www.microbiologybook.org/Portuguese/para-port-chapter6.htm>

Equinostomose

Sinonímia: Echinostomosis/ Equinostomiase, equinostomatidose.

Biologia parasitária: Os agentes desta Trematodose pertencem a diferentes espécies de vários gêneros da família Echinostomatidae (Fig. 35). As espécies mais importantes para as zoonoses são: *E. echinatum*, (sinônimo: *E. lindoense*), *E. hortense*, *E. ilocanum*, *E. malayanum*, *E. revolutum*. *E. trivolvis* e *Hypoderaeum conoideum* (Acha; Szyfres, 2003; Quijada *et al.*, 2005; Rosenbaum *et al.*, 2006).

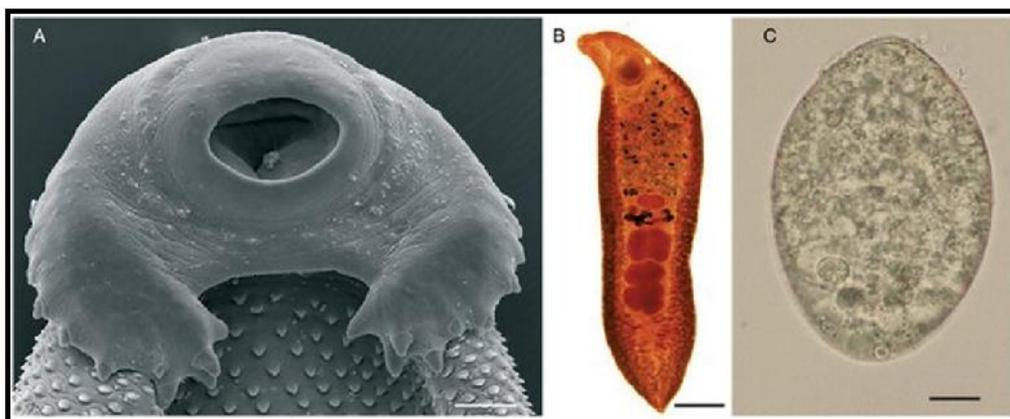


Figura 35. Morfologia de *Echinostoma* sp. (A) micrografias eletrônicas de varredura do colar cefálico dos espinhos (barra de escala: 100 µm); (B) verme adulto (barra de escala: 1 mm) e (C) ovo não embrionado (barra de escala: 10 µm).

Fonte: Toledo *et al.* (2022)

A enfermidade no homem: A maioria das infecções por equinostomos parece ser de pouca importância clínica. Em geral, os equinostomos são pouco patogênicos (Acha; Szyfres, 2003).

Clínica e Patologia: As infecções leves e moderadas podem passar sem serem percebidas. Porém as infecções massivas podem ocasionar algum grau de diarreia, flatulência e dor cólica (Acha; Szyfres, 2003). Em crianças, foi observada a presença de anemia e edema, e em pelo menos um caso, foi registrada ocorrência de úlcera duodenal na localização do parasito (Acha; Szyfres, 2003).

Controle: A escassa importância clínica da parasitose não justifica o estabelecimento de programas especiais de controle. Em áreas endêmicas, recomenda-se educação da população sobre os perigos do consumo de moluscos ou peixes crus, ou insuficientemente cozidos (Acha; Szyfres, 2003).

Nanofietiose

Sinonímia: Enfermidade da intoxicação do salmão, febre do trematódeo de Elokomin, intoxicação por salmão, Nanophietosis, Nanofietíase/Nanofietose.

Biologia parasitária: O agente desta enfermidade é o *Nanophyetus* (sinônimo *Troglorema*) *salmincola*, um pequeno trematódeo intestinal digenético de vários carnívoros, que também infectam o homem (Figs. 36 e 37). Ocorre uma subespécie: *N. salmincola salmincola* no noroeste dos EUA (Acha; Szyfres, 2003; Jacobson *et al.*, 2008).

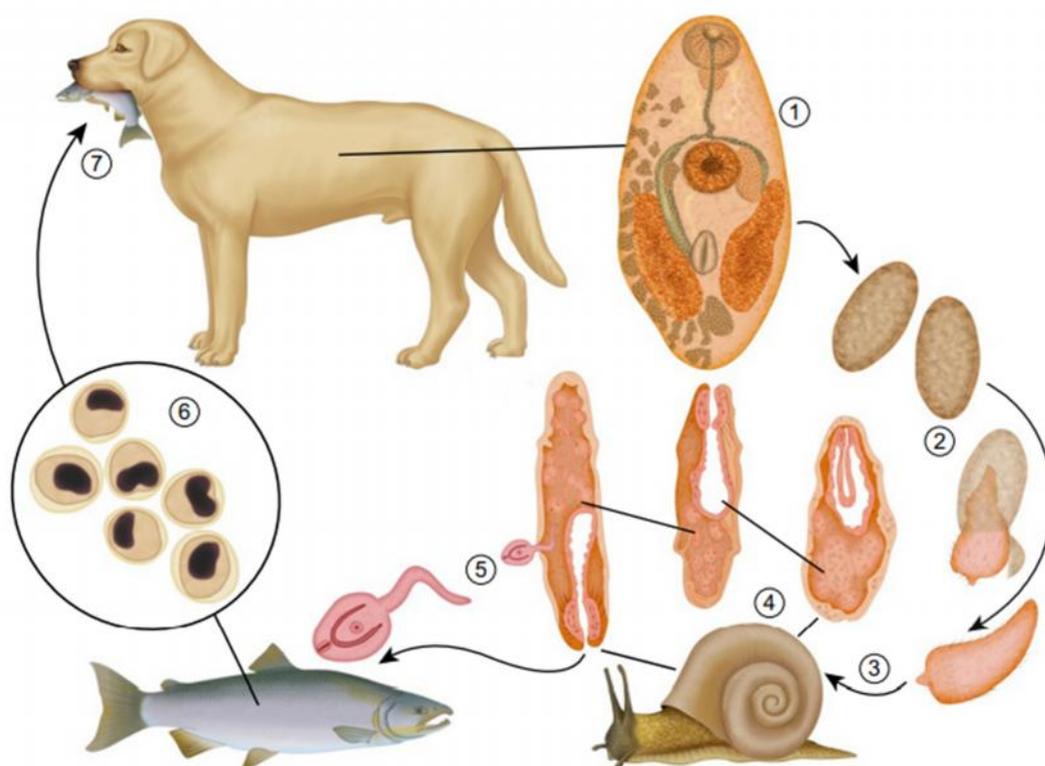


Figura 36. Ciclo de vida do trematódeo *Nanophyetus salmincola*. (1) os vermes adultos vivem no intestino delgado, principalmente enterrados entre as vilosidades intestinais. Os ovos são transferidos nas fezes para o ambiente, onde devem atingir água doce ou salobra; (2) os ovos se desenvolvem lentamente e um miracídio nadando ativamente eclode do ovo na água; (3) o miracídio penetra no primeiro hospedeiro intermediário: *O. silicula*, um caracol de água doce que vive em riachos; (4) a reprodução assexuada do parasita ocorre no caracol; (5) após os estágios de esporocisto e rédia (embora não seja certo que os esporocistos pertençam ao ciclo de vida deste parasita), as cercárias que se desenvolveram no caracol se fixam e penetram no segundo hospedeiro intermediário, os peixes, à medida que passam nadando. Os salmonídeos em particular atuam como segundos hospedeiros intermediários; (6) a metacercária, o estágio infeccioso para o hospedeiro definitivo, se desenvolve nos tecidos dos peixes; e (7) o hospedeiro definitivo é infectado ao comer peixe cru, mal cozido ou mal salgado.

Fonte: Saari *et al.* (2019)

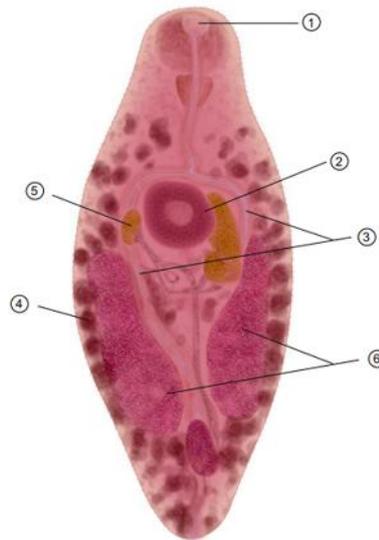


Figura 37. Morfologia geral de *Nanophyetus salmincola*. (1) ventosa oral, (2) ventosa ventral, (3) intestino (ramos do ceco), (4) vitelária (5) ovário (6) testículos.

Fonte: Saari *et al.* (2019)

A enfermidade no homem: A infecção causa manifestações clínicas somente quando existe grande quantidade de parasitos.

Clínica: Os sintomas mais frequentes são: diarreia crônica, náusea, dor abdominal e eosinofilia periférica alta (Acha; Szyfres, 2003; Jacobson *et al.*, 2008).

Controle: A principal medida de prevenção consiste em educar a população a não consumir pescado insuficientemente cozido, ou que os dê aos cães. O salgamento ou curtição do pescado não parece ser muito efetivo, uma vez que as metacercárias são muito resistentes a esses tratamentos. Em pescados mantidos a 3 °C elas podem sobreviver por até 165 dias (Acha; Szyfres, 2003).

No quadro 5, são apresentados os trematódeos patogênicos transmitidos por peixes (parasito/ distribuição geográfica e peixe).

No quadro 6, os principais trematódeos parasitos causadores de doenças de origem alimentar (agente etiológico/ via de infestação/ epidemiologia e profilaxia) e no quadro 7 as principais zoonoses parasitárias transmitidas por trematódeos, pelo consumo de pescado (família/ parasitos/ forma infectante e hospedeiro definitivo).

Quadro 5. Trematódeos patogênicos transmitidos pelo consumo de peixe cru.

Parasito	Distribuição geográfica conhecida	Peixe (água doce ou salgada)
<i>Clonorchis</i> sp.	Ásia	Peixe de água doce
<i>Opistorchis</i> sp.	Ásia	Peixe de água doce
<i>Metagonimus yokogawai</i>	Extremo Oriente	Peixes de água doce e salobra
<i>Heterophyes</i> sp.	Médio Oriente e Extremo Oriente	Peixe de água doce e salobra
<i>Paragonimus</i> sp.	Ásia, América e África.	Peixes
<i>Echinostoma</i> sp.	Ásia	Peixes de água doce

Fonte: Garantia da qualidade dos produtos da pesca, 2006.

Quadro 6. Principais trematódeos parasitos causadores de doenças de origem alimentar.

Agente etiológico	Clínica	Via de infestação	Epidemiologia	Profilaxia
<i>Clonorchis sinensis</i>	Distomatose hepática oriental	Consumo de pescado cru (ciprinídeos)	China, República da Korea	Cocção adequada do pescado
<i>Opistorchis felineus</i>	Distomatose hepática	Consumo de pescado cru (ciprinídeos)	Europa Oriental	Cocção adequada do pescado
<i>Opistorchis viverrini</i>	Distomatose hepática Oriental	Consumo de pescado cru (ciprinídeos)	Ásia	Cocção adequada do pescado
<i>Heterophyes</i> spp. e <i>Metagonimus yokogawai</i>	Distomatose intestinal	Consumo de peixe de água doce (<i>Carassius auratus</i>)	Filipinas, Egito, China, Iran, Indonésia.	Cocção adequada do pescado
<i>Phagicola longa</i>	Distomatose em vísceras e musculatura somática	Consumo de peixe de água doce (Mugilídeos)	América	Cocção adequada do pescado
<i>Paragonimus westeri</i>	Distomatose pulmonar	Consumo de caranguejo de água doce cru	Costa asiática do Oceano Pacífico	Cocção adequada do caranguejo (55 °C, 5')

Fonte: Masson; Pinto (1998); Fos Claver et al. *Ars Pharmaceutica*, 41:3; 293-305, 2000; Keiser; Utzinger, *Emerging Infectious Diseases*, v. 11, n. 10. 2005.

Quadro 7. Principais zoonoses parasitárias transmitidas, por trematódeos, pelo consumo de pescado cru.

Família / Trematódeos	Parasito	Forma infectante/ localização	Hospedeiro definitivo
Opistorchiidae	<i>Clonorchis Sinensis</i>	Metacercária no tecido muscular de peixes de água doce.	Humanos, gatos, cães, suínos, outros mamíferos
	<i>Opistorchis Viverini</i>		
	<i>Opistorchis felineus</i>		
Heterophyidae	<i>Heterophyes</i> spp.	Metacercária no tecido muscular de peixes de água doce.	Humanos, gatos, cães, outros mamíferos
	<i>Metagonimus yokogawai</i>		

Fonte: Revista AquaTIC, n. 14, 2001.

Cestodoses

São enfermidades causadas por helmintos em forma de fita (Quijada et al., 2005), segmentados e monóicos. Os vermes adultos parasitam o tubo digestivo dos vertebrados e suas larvas são encontradas nos tecidos dos hospedeiros vertebrados ou invertebrados (Fos Claver et al., 2000).

São os plerocercóides de espécies de tênia pseudofilídeas; dentre as quais, o gênero mais importante é o *Diphyllobothrium*. Podem alcançar o homem que ingere pescado cru. A biologia deste grupo engloba dois tipos de hospedeiros intermediários como os copépodes e os peixes (Hipólito; Genovez, 2021/02).

Os plerocercóides de outras espécies distintas de *Diphyllobothrium* são incapazes de maturar até a fase de tênia adulta no homem, mas migram na pele ou no tecido subcutâneo, determinando a doença conhecida como esparganose (Hipólito; Genovez, 2021/22).

Entre as manifestações clínicas, estão a dor epigástrica, anorexia, náuseas, vômitos, astenia, perda de peso, eosinofilia, que como complicação da origem a anemia perniciosa (anemia hiperocrômica macrocítica), pois o parasito adulto tem a capacidade de absorver intensamente a vitamina B12 no intestino do hospedeiro (Hipólito; Genovez, 2021/22).

A prevenção se faz pelo cozimento adequado dos peixes, dar destino higiênico aos excretos humanos, inspeção do pescado e congelamento adequado dos peixes nos frigoríficos (Hipólito; Genovez, 2021/22).

No quadro 8 são apresentados os Cestódeos patogênicos transmitidos por peixes (parasito/ distribuição geográfica e peixe).

No quadro 9 os principais Cestódeos parasitos causadores de doenças de origem alimentar (agente etiológico/via de infestação/epidemiologia e profilaxia).

No quadro 10 as principais zoonoses parasitárias transmitidas por Cestódeos, pelo consumo de pescado (família/parasitos/forma infectante e hospedeiro definitivo).

Entre as principais zoonoses produzidas por cestódeos destacam-se:

Difilobotriose

Sinónímia: Diphyllobothriosis/ Botriocefaliase/ Botriocefalose, Dibotriocefaliase/ Dibotriocefalose, infecção pelo Cestódeo largo, infecção pelo cestódeo dos peixes (Acha; Szyfres, 2003). Doença da tênia do peixe, doença da dona de casa Judaica ou Escandinava (Eduardo *et al.*, 2005; Amaro *et al.*, 2006; Emmel *et al.*, 2006).

Biologia parasitária: O agente desta enfermidade é um cestódeo de diferentes espécies do gênero *Diphyllobothrium* (sinônimo: *Bothriocephalus*, *Dibothriocephalus*). A nomenclatura dentro do gênero ainda suscita dúvidas, uma vez que não se conhecem os limites da variação morfológica intra-específica e os fatores de tal variação. Espécies mais importantes: *D. latum*, *D. nihonkaiense*, *D. yonagoense*, *D. dendriticum*, *D. klebanovskii*, *D. dalliae*, *D. pacificum* (Ferre, 2001; Rai *et al.*, 2002; Acha; Szyfres, 2003; Quijada *et al.*, 2005) (Figs. 38 e 39; Quadros 8, 9 e 10).

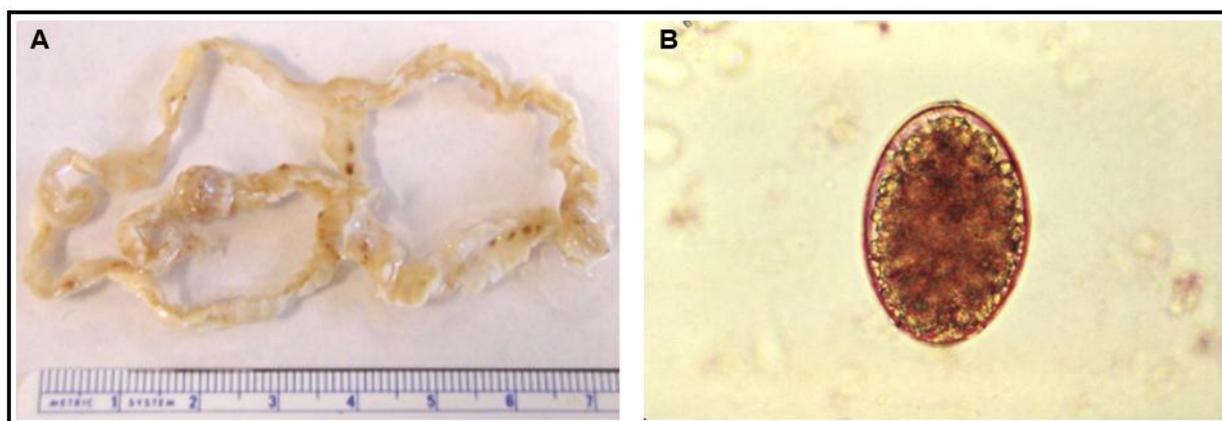


Figura 38. Morfologia de *Diphyllobothrium* spp. A: Verme adulto. B: Ovo.

Fonte: <https://www.lecturio.com/pt/concepts/diphyllobothrium-difilobotriase/>

Diphyllobothrium spp.

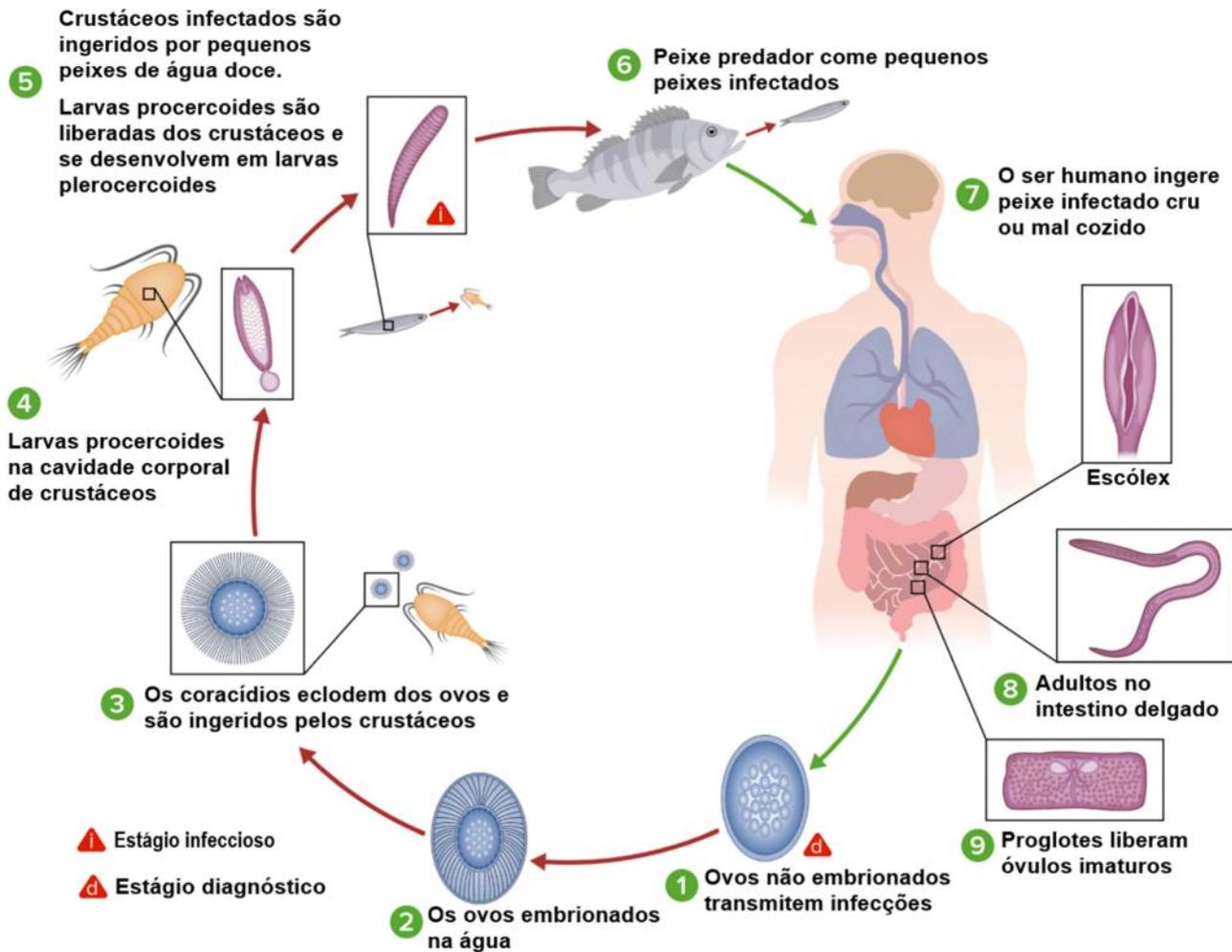


Figura 39. Ciclo de vida do cestódeo *Diphyllobothrium* spp.

Fonte: <https://www.lecturio.com/pt/concepts/diphyllobothrium-difilobotriase/> (tradução realizada pelos autores)

Controle: No homem, a prevenção da infecção se baseia em: a – educação sanitária da população, com relação ao consumo de peixe cru ou insuficientemente cozido e da contaminação dos lagos com fezes (Conciencia Animal, 2006); b – tratamento dos portadores de difilobotriose para evitar contaminação do ambiente; c – nas áreas endêmicas, cozinhar o pescado a 56 °C durante cinco minutos ou congelá-lo a -10 °C durante 48 horas, ou a -18 °C durante 24 horas, para matar a larva plerocercóides; e d – estabelecer medidas de controle da contaminação fecal dos lagos e rios, que, diga-se de passagem, é difícil em virtude das condições econômicas das áreas afetadas (Acha; Szyfres, 2003; Amaro *et al.*, 2006; Emmel *et al.*, 2006).

Poderia ser de utilidade o tratamento dos cães domésticos nas vizinhanças dos lagos ou rios de pesca, assim como a prática de não alimentar os cães e gatos com restos de

pescado cru. A maioria das provas indica, contudo, que o homem é o principal reservatório de *D. latum* para os outros seres humanos (Acha; Szyfres, 2003; Amaro *et al.*, 2006; Emmel *et al.*, 2006).

Espirometiose

Sinonímia: Esparganosis/Difilobotríase/Difilobotriose larval, Espirometriação larval, Espirometiose larval, infecção por plerocercóides.

Biologia parasitária: O agente desta zoonose é o segundo estágio larval – plerocercóides ou espargano, dos cestódeos pseudofilídeos do gênero *Spirometra* (*Diphyllobothrium*, *Lueheela*) (Fig. 40 e 41). Foram descritas várias espécies de interesse médico, dentre elas: *S. mansoni*, *S. mansonioides*, *S. erinaceiueuropaei* e *S. proliferum* (Acha; Szyfres, 2003; Valério *et al.*, 2004; Tantaleán; Michaud, 2005) (Quadros 8, 9 e 10).

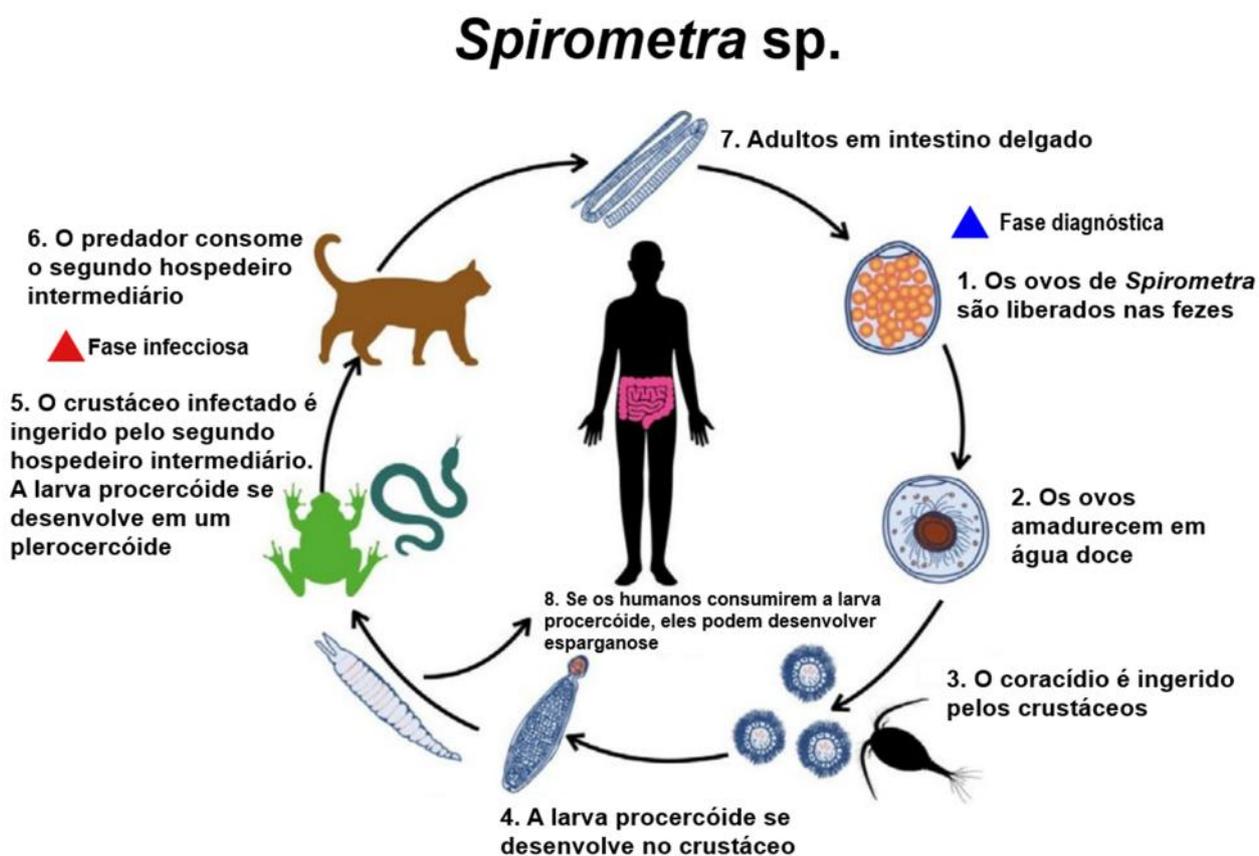


Figura 40. Ciclo de vida de *Spirometra* sp.
Fonte: Gil *et al.* (2023) (tradução realizada pelos autores)

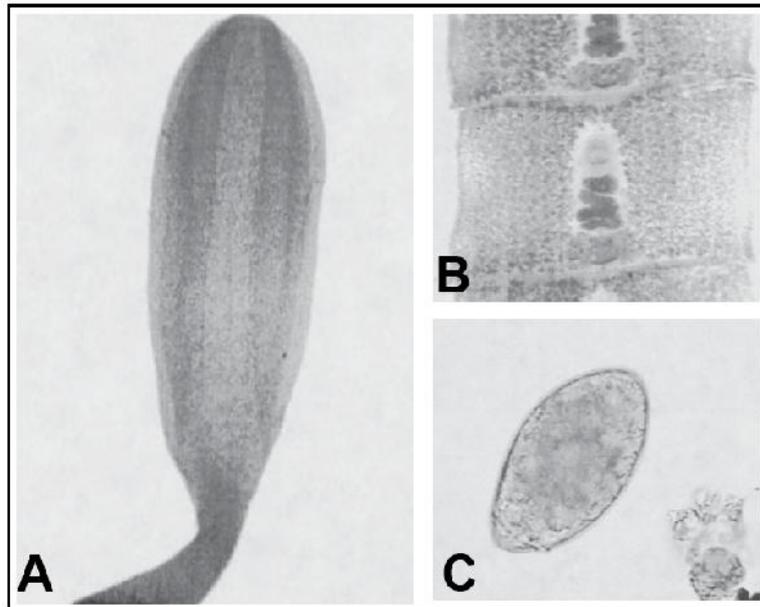


Figura 41. Morfologia de *Spirometra mansoni*. A: Escólex. B: Proglótide grávida. C: Ovo.
 Fonte: Valério *et al.* (2004)

A enfermidade no homem: Período de incubação, dura em torno de 20 dias. A localização do espargano no homem inclui cérebro, medula espinhal, tecido subcutâneo, mama, escroto, bexiga urinária, cavidade abdominal, olho e parede intestinal. A localização mais comum parece ser o tecido conjuntivo subcutâneo e os músculos superficiais, onde a lesão inicial tem uma forma nodular, com desenvolvimento lento e pode estar localizada em qualquer parte do corpo (Valério *et al.*, 2004; Tantaleán; Michaud, 2005; Conciencia Animal, 2006).

Clínica: O principal sintoma desta enfermidade consiste em prurido e, às vezes, urticária. A lesão é dolorosa quando ocorre inflamação. O paciente pode sentir incômodo com a movimentação da larva. A lesão subcutânea se assemelha ao lipoma, fibroma ou quisto sebáceo. Como sintomas da aspaganose cutânea temos: edema doloroso das pálpebras, com lacrimejamento e prurido (Valério *et al.*, 2004; Tantaleán; Michaud, 2005; Conciencia Animal, 2006).

Patologia: A forma visceral dessa enfermidade ocorre pela migração das larvas aos órgãos internos. O parasito se localiza preferencialmente na parede intestinal, na gordura perirrenal e no mesentério. Nos olhos é possível associá-lo com conjuntivite, exoftalmia, dor, restrição dos movimentos oculares e interferência com o campo ocular (Valério *et al.*, 2004; Tantaleán; Michaud, 2005; Conciencia Animal, 2006).

Nas mamas aparece como uma massa palpável, às vezes diagnosticada erroneamente como mastite ou câncer (Valério *et al.*, 2004). Raramente afeta órgãos vitais. Quando o plerocercóide se localiza no sistema linfático ocasiona um quadro clínico similar ao da elefantíase. Nas áreas próximas do parasito pode ser ocorrer uma abundância de eosinófilos e no exame de sangue se observada uma ligeira leucocitose e uma eosinofilia aumentada (Acha; Szyfres, 2003).

Controle: A prevenção da esparganose humana consiste em: (1) – evitar ingerir água contaminada com copépodos que possam estar infectados, a menos que esta água seja fervida e filtrada; (2) – cozinhar suficientemente a carne de animais que possam conter os espárganos e; (3) – evitar as compressas, cataplasmas ou emplastos preparados com carne de rã, ofídios ou outros heterotérmicos que possam estar infectados (Acha; Szyfres, 2003; Valério *et al.*, 2004; Tantaleán; Michaud, 2005; Conciencia Animal, 2006).

Quadro 8. Cestódeos patogênicos transmitidos pelo consumo de peixe cru.

<i>Diphyllobothrium latum</i>	Hemisfério Norte	Peixe de água doce
<i>D. pacificum</i>	Peru, Chile e Japão	Peixe de água Salgada

Fonte: Garantia da qualidade dos produtos da pesca, 2006.

Quadro 9. Principais cestódeos parasitos causadores de doenças de origem alimentar.

Agente etiológico	Clínica	Via de infestação	Epidemiologia	Profilaxia
<i>Diphyllobothrium latum</i>	Difilobotríase. Anemia Perniciosiforme	Consumo de pescado de água doce cru ou pouco cozido	Japão, USA, Canadá e Finlândia.	Cocção adequada do pescado. Congelar a -10 °C, 48h
<i>Diphyllobothrium pacificum</i>	Difilobotríase	Consumo de pescado cru ou pouco cozido	América do Sul (Peru e Chile)	
Larva plerocercóide de <i>Diphyllobothrium</i> spp. e de <i>Spirometra</i> spp.	Esparganose	Consumo de pescado de água doce cru ou pouco cozido	Diversas regiões	Cocção adequada do pescado e crustáceos. Saneamento ambiental. Filtrar água de bebida

Fonte: Fos Claver et al. *Ars Pharmaceutica*, 41:3; 293-305, 2000.

Quadro 10. Principais zoonoses parasitárias transmitidas, por cestódeos, pelo consumo de pescado cru.

Família / Cestódeos	Parasito	Forma infectante/ localização	Hospedeiro definitivo
Diphyllobothriidae	<i>Diphyllobothrium latum</i>	Plerocercóide/ tecido muscular, fígado e gônadas de peixes de água doce, marinhos e anadromos (salobra)	Humanos, Canídeos, Felídeos, outros mamíferos terrestres e marinhos.
	<i>Diphyllobothrium pacifica</i>		
	<i>Outros Diphyllobothrium spp.</i>		

Fonte: Revista AquaTIC, n. 14, 2001.

Na Tailândia, o custo do controle da *Opisthorchidiasis* em três milhões de pessoas é de aproximadamente U\$ 8,3 milhões, principalmente para medicina, treinamento e educação. Na China, uma situação muito mais grave, estima-se que existem mais de 40 milhões de pessoas doentes devido ao consumo do peixe cru e que além disso é muito utilizado o excremento humano para fertilização de viveiros nas criações de peixes. Isso facilita demasiadamente a proliferação das enfermidades.

No Brasil, o combate às zoonoses de importância para a saúde pública, é feito de maneira sofrível, a mercê de planos econômicos e políticas governamentais de saúde. Não há uma atitude séria de eliminar enfermidades que permanecem endêmicas desde o início do século XX, como por exemplo, a tuberculose, a lepra, a doença de Chagas e a Leishmaniose.

Porém, algumas enfermidades têm sido combatidas com maior intensidade como a dengue, a febre amarela e a febre aftosa. Esta última enfermidade tem sido combatida com maior veemência em virtude do interesse dos pecuaristas nacionais, principalmente da região sul e centro-oeste do Brasil em manter a classificação do padrão de qualidade do gado junto a OIE (Organização internacional de Epizootias).

A cooperação entre médicos veterinários e demais profissionais de saúde, no âmbito pesquisa científica de zoonoses, funciona bem, contudo, não há uma cooperação ativa em nível de campo e uma política governamental que a estimule no sentido de erradicar outras zoonoses em nosso país.

Conhecendo-se o ciclo de vida do parasito, os hábitos dos peixes e a presença de hospedeiros intermediários, é possível inferir que outras espécies de peixes locais, habitantes de águas rasas de costas litorâneas, de rios e lagos, ao ingerir lodo ou esgoto com hospedeiros intermediários infectados, em regiões com saneamento precário e ou com presença de animais que se alimentam de peixes, possam tornar-se, também, veículos transmissores da doença para os seres humanos.

Ainda que a introdução da infecção por *D. latum* em várias partes do mundo, esteja associada aos salmonídeos, há registros de casos esporádicos ou surtos causados por outras espécies de peixes nativas em determinadas regiões (sudeste da Ásia, Coréia e Europa), devido à contaminação fecal de seus lagos, rios e mares.

Conhecendo a possibilidade de crescimento da aquicultura nacional e que o consumo de peixes no Brasil passou nos últimos cinco anos de 1,8 kg para 5,4 kg per capita/ano, e que o consumo de peixe vem crescendo no mesmo ritmo, seria de suma importância começar imediatamente os trabalhos de prevenção antes que as enfermidades zoonóticas comecem a surgir, pois se isso acontecer será muito mais difícil de caro para se tentar controlar.

Um grande número de espécies de peixes de água doce é fonte potencial de importantes zoonoses. Alguns agentes causadores de zoonoses são altamente patogênicos e a principal causa da infestação da população humana é o consumo do peixe cru ou inadequadamente cozido, principalmente em comunidade onde este é o hábito cultural. Geralmente os peixes são hospedeiros intermediários de parasitos e o homem torna-se o hospedeiro definitivo quando os parasitos são ingeridos.

O Brasil segundo a FAO tem condições ambientais para produzir, sem provocar impacto ambiental, 8 milhões de toneladas de peixes anuais, e que atualmente a produção está ao redor de 200 toneladas/ano. Considerando todo esse potencial e também que o Planeta Terra é coberto mais de 70 % de água podemos concluir que a base da proteína para alimentação da população mundial vai ter que sair da água, tendo como seu principal item o peixe.

A principal medida de prevenção é a abstinência do consumo de pescado crua ou mal cozido. Também é necessário realizar um trabalho de educação e sensibilização da população, alertando para os potenciais perigos da ingestão de pescado cru, além de desenvolver técnicas confiáveis de inspeção e processamento do pescado infectado com parasitos, para oferecer maior segurança à população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHA, P.N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. 3 ed., v. III. Parasitosis. Organización Panamericana de la Salud: Biblioteca Sede OPS – (Publicación Científica y Técnica N. 580). 2003. 403p.

ALMEYDA-ARTIGAS, R.J. Hallazgo de *Gnathostoma binucleatum* n.sp. (NEMATODA: SPIRURIDA) en felinos silvestres y el papel de peces dulceacuícolas y oligohalinos como vectores de la gnatostomiasis humana en la cuenca baja del río Papaloapan, Oaxaca-Veracruz, México. **Anales del Instituto de Ciencias del mar y limnología**. 1991. <http://biblioweb.dgsca.unam.mx/cienciasdelmar/instituto/1991-2/articulo386.html>. Acesso em 20-04-2006.

AMARO, M.C.; CANTARELLI, V.V.; SPALDING, S. *Diphyllbothrium latum*: relato de caso no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p. 82-84, 2006.

AUDICANA, M.T.; ANSOTEGUI, I.I.; CORRES, L.F. *et al.* *Anisakis simples*: dangerous – dead and alive? **Trends in Parasitology**, v. 18, n. 1, p. 20-25, 2002.

BAIR, M.J.; HWANG, K.P.; WANG, T.E. *et al.* Clinical features of human intestinal capillariasis in Taiwan. **World Journal of Gastroenterology**, v. 10, n. 16, p. 2391-2393, 2004.

BARROS, G.C., CAVALCANTI, J.W. Larvas infectantes de anisakídeos em peixes de elevado consumo, provenientes do litoral nordeste do Brasil. **Revista Higiene Alimentar**, p.1-3, 2005.

BARROS, G.C.; LIRA, A.A. **Ictiozoonoses parasitárias importantes em saúde pública**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina Veterinária. 1998. 241p.

BARROS, G.C.; MENDES, E.S.; SANTOS, F.L. Patologia dos peixes. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Ano VIII, n. 26, p. 44-56, 2002.

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 Ciências Veterinária**, v. 13, n. 1, p. 55-57, 2006.

BATISTELLA, A.M.; CASTRO, C.P.; VALE, J.D. Conhecimento dos moradores da comunidade de Boas Novas, no Lago Janauacá - Amazonas, sobre os hábitos alimentares dos peixes da região. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 1, p. 51-54, 2005.

BONDAD-REANTASO, M.G.; SUBASINGHE, R.P.; ARTHUR, J.R. *et al.* Disease and health management in Asian aquaculture. **Veterinary Parasitology**, v. 132, p. 249-272, 2005.

BOWMAN, D.D. *et al.* **Parasitologia veterinária de Georgis**. Barueri: Manole, 2006. 422 p.

BROGLIA, A.; KAPEL, C. Changing dietary habits in changing world: emerging drivers for the transmission of foodborne parasitic zoonoses. **Veterinary Parasitology**, v.182, p.2-13, 2011.

BUATHONG, S.; CHAROENSUK, L.; SUWANNAHITATORN, P. The Past and Present Situation of Opisthorchisviverrini Infection in Thailand. **Vajira Medical Journal: Journal of Urban Medicine**, v.68, n.2, p.e267381, 2024.

CANTELMO, O.A. **Sistema intensivo e super intensivo na criação de peixes**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 43p.

CÁRDIA, D.F.F.; BRESCIANI, K.D.S. Helmintoses zoonóticas transmitidas pelo consumo de peixes de forma inadequada. **Veterinária e Zootecnia**, v. 19, n. 1, p. 055-065, março 2012.

CECCARELLI, P.S., ROCHA, R.C.G.A. **Principais enfermidades de peixes tropicais e respectivos controles**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 91p.

CHIEFFI, P.P.; GORLA, M.C.; TORRES, D.M.; DIAS, R.M.; MANGINI, A.C.; MONTEIRO, A. V.; WOICIECHOVSKI, E. Human infection by *Phagicola* sp. (Trematoda: Heterophyidae) in the municipality of Registro, São Paulo State, Brazil. **Journal of Tropical Medicine and hygiene**, v. 95, n. 5, p. 346-348, 1992.

CHIEFFI, P.P.; LEITE, O.H.; DIAS, R.M.D.S. *et al.* Human parasitism by *Phagicola* sp.(Trematoda, Heterophyidae) in Cananéia, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v.32, n.4, p.285-288, 1990.

CIPRIANI, E.V. Paniculitis migratória eosinofílica en el Perú. *Gnathostoma* como agente causal. Reporte de Casos. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica**, v. 20, n. 4, p. 220-222, 2003.

CITTI, A.L.; RIBEIRO, N.A.S.; TELLES, E.O.; BALIAN, S.C. *Ascocotyle (Phagicola) longa* parasitando tainhas (*Mugil liza*, Valenciennes, 1836) em São Paulo: ocorrência, importância na saúde pública e estratégias de controle. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 12, n. 3, 2014.

CITTI, A. L. **Tainhas (*Mugil liza*, Valenciennes, 1836) infectadas por *Ascocotyle (Phagicola) longa* em São Paulo: ocorrência, importância na saúde pública, estratégias de controle e sua representatividade cultural**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CONCIENCIA ANIMAL ¿**Qué es la zoonosis**? disponível em: <http://www.conciencia-animal.cl/paginas/temas/imprimirtemas.php?d=62>. Acesso em 20-04-2006.

CORRÊA, C.F.; SCORVO FILHO, J.D.; TACHIBANA, L.; LEONARD, A.F.G. Caracterização e situação atual da cadeia de produção da piscicultura no Vale do Ribeira. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 5, maio, 2008. 7p.

DIAS, F.J.E.; CLEMENTE, S.C.S.; KNOFF, M. Nematoides anisquídeos e cestoides Trypanorhincha 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.

DICIO. Dicionário on line de Português. **Significado de Sashimi**. 2009. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/sashimi/> Acesso em: 07/10/2024

DUARTE, C.M. *et al.* Will the oceans help feed humanity? *BioScience*, **American Institute of Biological Sciences**, v. 59, n. 11, p. 967-976, 2009.

DOYLE, E. Foodborne parasites. A review for the scientific literature. **Food Research Institute, UW-Madison**, october 2003. Disponível em: <http://www.wisc.edu/fri-briefs-parasites.pdf>. Acesso em: 03-03-2000.

DUNG, D.T.; VAN, D.E.; N.; WAIKAGUL, J.; DALSGAARD, A.; CHAI, J.-Y.; SOHN, W.-M.; MURRELL, K. D. Fishborne Zoonotic Intestinal Trematodes, Vietnam. **Emerging Infectious Diseases**. v. 13, n. 12, 2007.

EDUARDO, M.B.P.; SAMPAIO, J.L.M.; SUSUKI, E. *et al.* Investigação epidemiológica do surto de Difilobotriose, São Paulo, maio de 2005. **Boletim Epidemiológico Paulista**, v.2, n. 17, p. 1-12, 2005.

EIRAS, J.C.; PAVANELLI, G.C. **Revista Anápolis Digital**, v. 12., n. 3, 2020.

EIRAS, J.C.; TAKEMOTO; R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: EDUEM, 2000. 173p.

EMMEL, V.E.; INAMINE, E.; SECCHI, C. *et al.* *Diphyllobothrium latum*: relato de caso no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, n. 1, p. 82-84, 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Pesca e aquicultura**. Palmas: Embrapa, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/>. Acesso em: abr. 2017.

EXPANDING COMMERCIAL USES FOR AQUATIC GENETIC RESOURCES. **Food fish aquaculture**. http://reseau.crdi.ca/en/ev-67639-201-1-DO_TOPIC.html. Acesso em 09-05-2006.

FAO. Food and Agriculture Organization. **A produção mundial de pesca e aquicultura atinge novo recorde histórico**. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1696371/> Acesso em: 26/09/2024.

FAO. Food and Agriculture Organization. **El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Parte 2**. Temas de interés para pescadores y acuicultores. FAO. <http://www.fao.org/DOCREP/003/X8002S/x8002s05.htm>. 2000. Acesso na internet em 23/10/2002.

FAO. Food and Agriculture Organization. **FAO Fisheries and Aquaculture Department**. Roma, Itália. 196 p. 2009.

FAO. Food and Agriculture Organization. Fishstat Plus (v.2.30) (CD_ROM). **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Rome, Italy. 2004a. Disponível no endereço: www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The state of world fisheries and aquaculture.** Rome, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2017.

FAO. Food and Agriculture Organization. **The state of world fisheries and aquaculture.** Roma, 2012. 209 p

FAO. Food and Agriculture Organization. **The state of world fisheries and aquaculture: opportunities and challenges.** Rome: FAO, 2016. 243 p.

FAO. Food and Agriculture Organization. Rome 2024 **The state of World fisheries and aquaculture. Blue transformation in action.** Disponível em: <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/7493258e-e420-4840-a95d-cfec8833219d/download>. Acesso em: 28 09 2024. 2024b.

FARIAS, T.H.V.; PALA, G.; ARAÚJO, L.R.S. Parasitas de peixes com potencial zoonótico descritas no Brasil. **Ars Veterinary**, v.37, n.4, p.211-24, 2021.

FELTRAN, R.B.; MARÇAL JÚNIOR, O.; PINESE, J.F.; TAKEMOTO, R.M. Prevalência, abundância, intensidade e amplitude de infecção de nematóides intestinais em *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) e *L. obtusidens* (Valenciennes, 1836) (Pisces, Anostomidae), na represa de Nova Ponte (Perdizes, MG). **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 6, n. 2, p. 169-179, 2004.

FISHSTAT PLUS (v.2.30) (CD_ROM). **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** Rome, Italy. 2004c. Disponível no endereço: www.fao.org/fi/statist/fisoft/fishplus.asp.

FERRE, I. Anisakiosis y otras zoonosis parasitarias transmitidas por consumo de pescado. **Revista AquaTIC**, n. 14, p. 1-20, 2001.

FORTES, E. **Parasitologia veterinária.** 4. ed. São Paulo: Ícone, 2004. 607p.

FOS CLAVER, S.; BLAY, V.E.; MITRE, M.R. et al. Enfermedades parasitarias de origen alimentario más frecuentes en España: incidencia y comparación con las de origen vírico y bacteriano. **Ars Pharmaceutica**, v. 41, n. 3, p. 293-305, 2000.

FREAN, J. Gnathostomiasis Acquired by Visitors to the Okavango Delta, Botswana. **Trop. Med. Infect. Dis.**, v.5, n.1, p.39, 2020.

GARANTIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS DO PESCA. **Aspectos da qualidade associados ao pescado** (contd). Disponível em: <http://www.fao.org/DOCREP/003/T1768P/T1768P04.htm>. 2006. Acesso em 21/03/2006.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. Anisiquiase: zoonose parasitária emergente no Brasil? **Higiene Alimentar**, v.12, n.54, p.26-35, 1998.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Livraria Varela, 2001. p. 349-354.

GERMANO, P.M.L.; GERMANO, M.I.S.; OLIVEIRA, C.A.F. **Aspectos da qualidade do pescado de relevância em saúde pública.** <http://www.bichoonline.com.br/artigossha0016.htm>. 2005. Acesso em 08-03-2006.

GIL, V. R.; MORQUECHO, K. L. V.; RODRÍGUEZ, G, M. *Spirometra mansonioides* en un gato en México. **REMEVET**, v.7, n.3, p.99-104, 2023.

GOMES, T. L. Anisakidosis (*Anisakis* spp. and *Pseudoterranova* spp.): an essential practical review. **Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária**, v.14, p.1-15, 2023.

GUERETZ, J.S.; MOURA, A.B.; MARTINS, M.L.; SOUZA, A.P. Estudo da prevalência de *Ascocotyle (Phagicola) longa* em mugilídeos capturados na baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v.24, n.3, p.79-87, 2019.

HIPÓLITO, M.; GENOVEZ, M.E. **Doenças transmitidas pela ingestão de pescados.** 2021/02. Disponível em: CRMV-SP - <https://crmvsp.gov.br/uploads/2021/02/DO>. Acesso em: 10/10/2024.

INOUE, K.; OSHIMA, S-I.; HIRATA, T. *et al.* Possibility of anisakid larvae infection in farmed salmon. **Fisheries Science**, v. 66, p. 1049-1052, 2000.

JACOBSON, K.C.; TEEL, D.; VAN DOORNIK, D.M.; CASILLAS, E. Parasite-associated mortality of juvenile Pacific salmon caused by the trematode *Nanophyetus salmincola* during early marine residence. **Marine Ecology Progress Series**, v. 354, p. 235–244, 2008.

KAEWPIITON, S.J.; RUJIRAKUL, R.; UENG-ARPORN, N.; MATRAKOOL, L.; NAMWICHASIRIKUL, N.; CHURPROONG, S.; *et al.* Community-Based Cross-Sectional Study of Carcinogenic Human Liver Fluke in Elderly from Surin Province, Thailand. **Asian Pacific J Cancer Prev**, v.13, n.9, p.4285-4288, 2012.

KATCHANOV, J.; SAWANYAWISUTH, K.; CHOTMONGKOL, V.; YUKIFUMI Y. Neurognathostomiasis, a Neglected Parasitosis of the Central Nervous System. **Emerging Infectious Diseases**, v.17, n.7, p. 1174-1180, 2011.

KEISER, J.; UTZINGER, J. Emerging foodborne trematodiasis. **Emerging Infectious Diseases**, v. 11, n. 10, 2005.

KOHN, A.; COHEN, S.C.; JUSTO, M.C.N.; FERNANDES, B.M.M. In: In: PAVANELLI, G.C.; TAKEMOTO, R.M.; EIRAS, J.C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil.** Maringá: Eduem, 2013. 452 p. p. 301-316.

KUE-A-PAI, P.; WIWANITKIT, V. Contamination of the *Gnathostoma* spp infective stage larvae in fluta alba sold in Bangkok. **The Internet Journal of Tropical Medicine**, v. 2, n. 1, p. 1-4, 2005.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R. La gnatostomiasis – breves revisión y recomendaciones. **Revista Mexicana de Patología Clínica**, v. 46, n. 2, p. 86-91, 1999.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R. La gnatostomiasis en México: un problema de salud pública. **Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología**, v. 74, n. 1, p. 99-103, 2003.

LAMOTHE-ARGUMEDO, R. **Paragonimiasis**. Memorias Zoonosis Parasitarias. UNAM. Faculdade de Medicina Veterinaria y Zootecnia. División de Estudios Postgrado. Departamento de Parasitología. Marzo de 1991. p. 73-80.

LI.; M. H.; HUANG, H. I.; CHEN, P. L.; HUANG, C. H.; CHEN, Y. H.; OOI, H. K. *Metagonimus yokogawai*: metacercariae survey in fishes and its development to adult worms in various rodents. **Parasitol Res**, v.112, p.1647-1653, 2013.

LIGON, B.L. Gnathostomiasis: a review of a previously localized zoonosis now crossing numerous geographical boundaries. **Seminars in Pediatric Infectious Diseases**, v. 16, n. 2, p. 137-143, 2003.

LUQUE, J.L. Parasitologia de peixes marinhos da América do Sul: estado atual e perspectivas. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M. de los A.P. **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Editora Varela. 2004. p. 199-215.

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 - Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 6, n. 25, Ed. 212, Art. 1416, 2012.

MAIA, E.L.; OLIVEIRA, C.C.S.; SANTIAGO, A.P. et al. Composição química e classes de lipídios em peixes de água doce Curimatã comum, *Prochilodus cearensis*. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, v. 19, n. 3, 1999.

MENEGUETTI, D.U.O.; CAMARGO, L.M.A.; LARAY, M.P.O. Primeiro relato de larvas de *Eustrongylides* sp. (Nematoda: Dioctophymatidae) em *Hoplias malabaricus* (Characiformes: Erythrinidae) no Estado de Rondônia, Amazônia Ocidental, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saude**, v. 4, n. 3, p. 55-58, 2013.

MOREIRA, N.I.B. **Helmintos parasitos de peixes de lagos do médio Rio Doce, Minas Gerais, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 2000. 195p.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. BRASIL. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**: Brasil 2010. Brasília, DF, 2012. 128 p.

MPA. Ministério da Pesca e Aquicultura. BRASIL. **Programa pesca e aquicultura** (Plano Safra), 2013. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br>. Acesso em: fev. 2014.

MS, Ministério da Saúde. BRASIL. **Manual de Vigilância, prevenção e controle de zoonoses. Normas técnicas e operacionais**. 2016 – Versão eletrônica. Disponível em: <<http://editora.saude.gov.br>>. Acesso em: 09/10/2024.

MARIE, C.; PETRI JR, W.A. **Opistorquíase**. 2021. Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt-br/profissional/doen%C3%A7as-infecciosas/tremat%C3%B3deos-vermes/opistorqu%C3%ADase> Acesso em: 14 02 2023.

MARKELL, E.K. *et al.* **Parasitologia médica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 447p.

MARTINS, M.L. Cuidados básicos e alternativos no tratamento de enfermidades de peixes na aqüicultura brasileira. In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M. de los A.P. **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Editora Varela. 2004. p. 357-370.

MELO, Y.J.O.; OGLIARI, K.; FERRAZ, H.T.; OLIVEIRA, R.A.; AGUIAR, P.T.B. Ovos de helmintos encontrados em fezes de aves silvestres. **EnciBio**, v.16, n.29, p.1129-1148, 2019.

MESQUITA, E.F.M. Cultivo consorciado de peixes na República Popular da China. **Revista de Pesca e Pescado**, v. 1, n. 1, p. 17-19, 1996.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. **Difilobotríase: alerta e recomendações**. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br-svs-destaques-difilo.pdf>. Acesso em 25-01-2006.

MORAVEC, F. **Nematodes of freshwater fishes of the neotropical region**. České Budejovice: Academy of sciences of the Czech Republic. 1998. 464p.

NA, B. K.; PAK, J. H.; HONG, S. J. Clonorchis sinensis and clonorchiasis. **Acta Tropica**, v.203, p.105309, 2020.

NETTO, M.T. **Curso de boas práticas de fabricação de alimentos**. Florianópolis jul/2009. Disponível em: < <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc> ...Acesso em: 25/10/2024.

NUNES, B.G. **Enfermidades dos peixes**. 2007. 39f. Monografia (Pós-graduação) – Universidade Castelo Branco, Curso de Pós-graduação “*Lato Sensu*” em Higiene e Inspeção de produtos de Origem Animal, Rio de Janeiro.

NUNES, C., LADEIRA, S., MERGULHÃO, A. Alergia ao Anisakis simplex na população portuguesa. **Revista Portuguesa de Imunologia**, v. 11, n. 1, p. 30-40, 2003.

OFFICE LABORATORY SECURITY. **Opistorchis spp.** Material safety data sheet – Index. Infectious substances. http://www.msdsonline.com/support-Resources-Health_canada-HC000122.pdf. Acesso em 03-03-2006.

OKUMURA, M.P.M. **Sushi e sashimi x segurança para o consumidor**. Disponível em: <http://www.bichoonline.com.br/artigos/Xmp0007.htm> - Acesso em 07-03-2006.

OKUMURA, M.P.M.; PÉREZ, A.C.A.; ESPÍNDOLA FILHO, A. Principais zoonoses parasitárias transmitidas por pescado – revisão. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 2, n. 2, p. 066-080, 1999.

OLIVEIRA, E.R.N.; VIEGAS, E.M.M. Qualidade do pescado. In: In: RANZANI-PAIVA, M.J.T.; TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M. de los A.P. **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Editora Varela. 2004. p. 415-426.

OLIVEIRA, M.S.B.; CORRÊA, L.L.; FERREIRA, D.O., TAVARES-DIAS, M. Larvas de nematoides de potencial zoonótico infectando peixes carnívoros do baixo Rio Jari, no Norte do Brasil. **Biota Amazônia**, v. 9, n. 4, p. 50-52, 2019.

OLIVEIRA, L.S.; PEREIRA, L.G.R.; AZEVÊDO, J.A.G.; PEDREIRA, M.S.; LOURES, D.R.S.; BOMFIM, M.A.D.; BARREIROS, D.C.; BRITO, R.L.L. Nutritional characterization of co-product silages of pejibaye. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 11, n. 2, p. 426-439, 2010.

OLIVEIRA, P.; PIRES, M.A.; RODRIGUES, P. *et al.* *Opisthorchis felineus* in cat: a case report. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 4, p. 556-558, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **População mundial chegará a 9,7 bilhões em 2050, prevê ONU.** Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2019/06/18/populacao-mundial-chegara-a-97-bilhoes-em-2050-preve-onu.ghtml> Acesso em: 28/09/2024.

ORIENTAL **Sashimi: quais os melhores tipos de peixe para preparar.** 2022. Disponível em: <https://www.deliway.com.br/blog/categoria/receita-oriental> Acesso em: 04/10/2024.

PARANÁ SHIMBUN. **Parasita afasta consumidores de peixe cru.** Publicado em 05-05-2005. http://www.paranashimbun.com.br/noticias_detalhes.asp?ver=Meio_Ambiente&id=39. Acesso em 09-05-2006.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** Maringá: EDUEM: CNPq: Nupelia. 1998. 264p.

PAVANELLI, G.C.; EIRAS, J.D. C.; TAKEMOTO, R.M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento.** Maringá: EDUEM, 2000. 305p.

PRADO, S.P.T.; CAPUANO, D.M. Relato de nematóides da família Anisakidae em bacalhau comercializado em Ribeirão Preto, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 39, p. 580-1, 2006.

PARK, J.-H.; GUK, S.-M.; KIM, T.-Y. *et al.* *Clonorchis sinensis* metacercarial infection in the pond smelt *Hypomesus olidus* and the minnow *Zacco patypus* collected from the Soyang and Daechung lakes. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 42, n. 1, p. 41-44, 2004.

PARK, J.-K.; KIM, K.-H.; KANG, S.; KIM, W.; EOM, K.; LITTLEWOOD, D. (2007). A common origin of complex life cycles in parasitic flatworms: evidence from the complete mitochondrial genome of *Microcotyle sebastis* (Monogenea: Platyhelminthes). **BMC Evolutionary Biology**, v.7, n. 11, 2007.

PEARCE, F. **Em 2050 não deverá mais existir pesca comercial marinha.** <http://www.surfguru.com.br/noticias/noticia.asp?id=811&subclasse=0-> Acesso em 11-12-2006.

PÉREZ, A.C.A. Empreendimentos piscícolas e o médico veterinário. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**, v. 2, n. 2, p. 043-065, 1999.

PICHLER, W.J. Anisakiasis: immunity, allergy or both? Lessons on the natural role of immunoglobulin E from a nematode infestation. **Clinical and Experimental Allergy**, v. 29, p. 1161-1163, 1999.

PRATA, L.F. **Manual de enfermidades transmitidas por alimentos**. Jaboticabal: FUNEP. 1999.

PSEVDOS G, FORD FM, HONG S-T: Screening US Vietnam veterans for liver fluke exposure 5 decades after the end of the war. **Infectious Diseases in Clinical Practice**, v. 26, n. 4, p. 208–210, 2018.

QUIJADA, J.; SANTOS, C.A.L.; AVDALOV, N. Enfermedades parasitarias por consumo de pescado. Incidencia en América Latina. **Infopesca Internacional**, n. 24, p. 16-23, 2005.

RAI, A.; WEISSE, M.; KUMAR, A. *Diphyllobothrium latum* infection. **eMedicine from WEBMD**, p. 1-8, 2002. <http://www.emedicine.com/PED/topic597.htm>. Acesso em 20-04-2006.

RAMOS, P. *Anisakis* spp. em bacalhau, sushi e sashimi: risco de infecção parasitária e alergia. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**. v. 110, p. 87-97, 2011.

REGO, A.A. proteocephalid cestodes parasites of *Pseudoplatystoma* (Pisces, Pimelodidae) from South America. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 4, n. 2, p. 269-282, 2002.

RENTALOG. **Consumo e tipos de peixes no Brasil**. 2022. Disponível em: <https://rentalog.com.br/consumo-e-tipos-de-peixes-no-brasil/> Acesso em: 07/10/2024

ROBINSON, M.W., DALTON, J. Zoonotic helminth infections with particular emphasis on fasciolosis and other trematodiasis. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 364, p. 2763–2776, 2009.

ROCHA, C.A.M.; PINHEIRO, R.H.S.; ALMEIDA, T.M. Platelminhos parasitos de peixes do gênero *Cichla* (Perciformes, Cichlidae) em bacias da América do Sul. **Acta Fisheries Aquatic Research**, v.2, n. 2, p. 51-64, 2014.

ROCHA, I. P.; ROCHA, D. M. **Panorama da Produção Mundial e Brasileira de Pescados, com ênfase para o segmento da Aquicultura**. Documento preparado a partir da palestra apresentada no VII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, promovido pela Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal e realizado em São Carlos (SP). 2008. 27f.

RODRIGUES, L.C.; SANTOS, A.C.G.; FERREIRA, E.M.; TEÓFILO, T.S.; PEREIRA, D.M.; COSTA, F.N. Aspectos parasitológicos da traíra (*Hoplias malabaricus*) proveniente da cidade de São Bento, MA. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.69, n.1, p.264-268, 2017.

ROSENBAUM, S.D.; REBOLI, A.C.; TOLAN JR, R.W. **Paragonimiasis**. Disponível em: <http://www.emedicine.com/PED/topic1729.htm>. Acesso em 20-04-2006.

ROSSI, G.A.M.; HOPPE, E.G.L.; MARTINS, A.M.C.V.; PRATA, L.F. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v.81, n.3, p. 290-298, 2014.

RUIZ, M.F.; ZIMMERMANN, R.N.; AGUIRRE, F.O.; STASSI, A; FORTI, M.S. Diocetofimosis. Presentación de um caso clinico. **Revista Veterinária Argentina**, v. 315, p. 1-7. 2014.

RUPPERT, E.; FOX, R.; BARNES, R. **Invertebrate Zoology: A Functional Evolutionary Approach**, Belmont, C.A. (USA): Thomson Brooks/Cole. 2004.

RUSSO, Z. H.; CALLIRGOS, J. C.; GARCI A-AYACHI, A.; WETZEL, E. L. Review of *Diocetophyme renale*: etiology, morphology, biology, ecoepidemiology, pathogenesis, symptomatology, diagnosis, treatment, and prevention. **Journal of Parasitology**, v.108, n.2, p.180-191, 2022.

SACHS, J.D. **A riqueza de todos: a construção de uma economia sustentável em um planeta superpovoado, poluído e pobre**. Lisboa: Nova Fronteira, 2008.

SANDIS 24_1. Clonorchis and clonorchiasis. **Environmental Biology & Epidemiology: Helminths. University of Leeds**. Disponível em: <http://www.leeds.ac.uk/civil/cei/water/tphe/publicat/watson/sandis/sandis24.pdf>. Acesso em 02-05-2006.

SANTOS, C.A.M.L.; HOWGATE, P. Fishborne zoonotic parasites and aquaculture: A review. **Aquaculture**, v. 318, p. 253–261, 2011.

SANTOS FILHO, A.B.; ROCHA, M.C.N. **Fatores de risco do consumo de “sashimi” em restaurantes do distrito sanitário VI, Recife – PE**. Monografia de conclusão de curso de especialização. Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária – Sociedade Educacional W.F. dos Anjos. Recife. 2004.

SANTOS, V.S. **"Nematódeos"; Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/filo-nematoda.htm>. Acesso em 13 de novembro de 2024.

SARAIVA, M.E.V. **Estudios de diferentes métodos de conservación sobre la sobrevivência de metacercárias de *Phagicola longa* (Ranson, 1920) Price, 1932 en los tejidos de la *Lisa criolla* (Mugil curema Valenciennes, 1936)**. 1991. Monografía (Graduación) – Universidad Central de Venezuela, Caracas, 1991.

SCHULTER, E.P.; VIEIRA FILHO, J.E.R. **Evolução da piscicultura no brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA 2017.

SERRANO, M.C.L.; ALONSO-GÓMEZ, A.; MORENO-ANCILLO, A.; DASCHNER, A.; PARGA, J.S. Anisakiasis gastro-alérgica: hipersensibilidad inmediata debida a parasitación por Anisakis simples. **Alergologia e Inmunologia Clinica**, v.15, n. 4, p. 230-6, 2000.

SILVA, C.R. **O pescado como alimento**. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 2ed. 1993. 15p.

SONODA, D.Y. **Demanda por pescados no Brasil entre 2002 e 2003**. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 2006. 119f.

SOUZA, M.E., CARDOSO, E.O., LEAL, L.A., LIMA, T.M.P., TOLEDO, R.C.C. Anisakidose humana: zoonose com risco potencial para consumidores de pescado cru. **Veterinaria e Zootecnia**, v. 23, n. 1, p. 25-37, 2016.

TAKEMOTO, R.M.; LIZAMA, M.L.A. P.; GUIDELLI, G.M.; PAVANELLI, G.C. Parasitos de peixes de águas continentais. In: SARAIVA, A. Aspectos gerais de histologia e de histopatologia de peixes. In: SILVASOUZA, A. T. (Org.) **Sanidade de organismos aquáticos no Brasil**. Maringá: Abrapoa, p.179-198, 2006.

TOKYO SUSHI LOUNGE. **Sashimi. Diferentes tipos de sushi**. 2023. Disponível em: <https://www.tokyosl.com.br/post/conhe%C3%A7a-os-diferentes-tipos-de-sushi> Acesso em: 07/10/2024.

TANTALEÁN, M.; MICHAUD, C. Huéspedes definitivos de *Spirometra mansonoides* (Cestoda, Diphyllbothriidae) en el Perú. **Revista Peruana de Biología**, v. 12, n. 1, p. 153-157, 2005.

THATCHER, V.E. Amazon Fish Parasites. **Amazoniana**, v. 11, p. 263-571. 1991.

TOLAN JR, R.W.; FENNELLY, G. **Gnathostomiasis**. Disponível em: <http://www.emedicine.com/ped/topic877.htm>. Acesso em 20-04-2006.

TOLEDO, R.; ÁLVAREZ-IZQUIERDO, M.; ESTEBAN, J.G.; MUÑOZ-ANTOLI, C. Neglected food-borne trematodiasis: echinostomiasis and gastrodiscoidiasis. **Parasitology**, v.149, n.10, p.1319-1326, 2022.

URQUHART, G.M. *et al.* **Parasitologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998.

VALERIO, I; RODRÍGUEZ, B.; CHINCHILLA, M. Primer hallazgo de *Spirometra mansoni* en *Felis domesticus* de Costa Rica. **Paraitología Latinoamericana**, v. 59, n. 3-4, p. 162-166, 2004.

VIANA, L.F.; SANTOS, S.L.; LIMA-JUNIOR, S.E. Variação sazonal na alimentação de *Pimelodella* cf. *gracilis* (Osteichthyes, iluriformes, Pimelodidae) no rio Amambai, Estado de Mato Grosso do Sul. **Acta Scientific Biology Science**, v. 28, n. 2, p. 123-128, 2006.

WANG, X. *et al.* Experimental model in rats for study on transmission dynamics and evaluation of *Clonorchis sinensis* infecti immunologically, morphologically, and pathologically. **Parasitology Research**, n. 106, p. 15–21, 2009.

WOO, H.C.; OH, H.S.; CHO, S. H.; NA, B. K.; SOHN, W. M.. The Jeju Weasel, *Mustela sibirica* quelpartis, A New Definitive Host for *Gnathostoma nipponicum* Yamaguti, 1941. **Korean J Parasitol**, v.49, n.3, p.317-321, 2011.

YONGLITTHIPAGON, P.; PAIROJKUL, C.; CHAMGRAMOL, Y.; MULVENNA, J.; SRIPA, B. Up-regulation of annexin A2 in cholangiocarcinoma caused by *Opisthorchis viverrini* and its implication as a prognostic marker. **Int J Parasitol**, v.40, n.10, p.1203-1212, 2010.

XIA, J.; JIANG, S.C.; PENG, H.J. Association between liver fluke infection and hepatobiliary pathological changes: A systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 10, n. 7, p. e0132673, 2015.

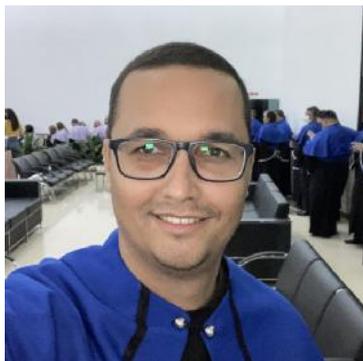
AUTORES

Francisco Glauco de Araújo Santos



Possui Graduação em Medicina Veterinária, pela Universidade Estadual do Ceará (1985), Especialização em Piscicultura, pela Universidade Federal de Lavras (2007); Especialização em Zoonoses e Saúde Pública, Pela Faculdade Unyleya (2020); Mestrado em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998) e Doutorado em Ciência Animal pela Universidade Federal de Minas Gerais (2002). Atualmente, é Professor Titular, nível 01, no Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, da Universidade Federal do Acre. Tem experiência na área de Medicina Veterinária, com ênfase em Parasitologia e Patologia Animal, atuando principalmente nos seguintes temas: apoptose, marcadores de proliferação celular, Patologia Experimental, Zoologia, Parasitologia e Piscicultura. É revisor da Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia (Uruguaiana-RS) e da Revista Bioscience Journal da Universidade Federal de Uberlândia (MG). É membro do Conselho Técnico Científico, da Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária (SBMV). É pesquisador do "Projeto: (Nº P&D- 6631- 0005/2017). Projeto de desenvolvido, pelo Programa de Pesquisa e Desenvolvimento P&D, regulado pela ANEEL e Energia Sustentável do Brasil/ESBR-JIRAU-RO. Atuando como cooexecutor e orientador pela Universidade federal do Acre, para realização de um amplo estudo sobre a biologia, ecologia e genética de *Mansonia* spp., para estabelecer estratégias de controle populacional dos mosquitos do gênero *Mansonia* na Amazônia Legal. A pesquisa fomenta tese de doutorado sob minha supervisão, desenvolvida pelo Programa de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal.

Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti



Possui graduado em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário Luterano de Ji-Paraná (CEULJI/ULBRA) 2007; Especialização em Didática e Metodologia do Ensino Superior – 2008; Mestrado em Genética e Toxicologia Aplicada pela Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) (2011), Doutorado em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR) 2015 e Pós-Doutorado em Biologia Experimental pela Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e Programa Nacional de Cooperação Acadêmica na Amazônia (PROCAD-AM) 2020. Foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) de Extensão no País (EXP) Nível A no período de 2018 a 2019, Coordenador do Mestrado em Ciência Inovação e Tecnologia para Amazônia no período de 2021 a 2023 e Bolsista de Extensão Tecnológica (BET) do SEBRAE/AC no Programa dos Agentes Locais de Inovação (ALI) de 2023 a 2024. Atualmente é docente da Universidade Federal do Acre (UFAC), atuando no Colégio de Aplicação e sendo docente permanente dos seguintes Programas de Pós-Graduação: Mestrado em Ciência da Saúde na Amazônia Ocidental (PPGMECS) e Mestrado em Ciência Inovação e Tecnologia para Amazônia (PPGCITA). É líder do grupo de Pesquisa: Grupo de Estudo em Saúde, Educação e Biodiversidade (GESEB). Desenvolve pesquisas na área da parasitologia, com ênfase relação parasito hospedeiro em especial a doença de Chagas. Atualmente é Coordenador do Laboratório de Medicina Tropical (LABMEDT) da UFAC e Representante Regional da Sociedade Brasileira de Parasitologia no estado do Acre.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Anisakiose: 28.

C

Capilariose: 40 e 42.

Cestodoses: 66.

Ceviche: 19.

Clonorquiose: 49.

D

Dictiofimose: 37.

Difilobotriose: 9, 26, 67, 68 e 69.

E

Equinostomose: 62.

Esparganose: 8, 66 e 71.

Eustrongilidiose: 25, 33 e 36.

F

Fagicolose: 9, 24, 25, 57 e 59.

H

Heterofidose: 54.

N

Nanofietiose: 63.

Nematelminto: 26.

O

Opistorquidose: 51.

P

Paragonimose: 59.

Platelmintos:

P

Sashimi: 8, 19, 20, 21, 24 e 57.

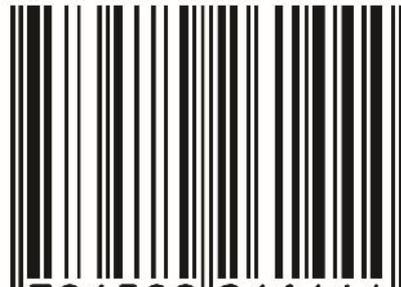
Sushi: 8, 19, 20, 24 e 33.

T

Trematodoses: 48.

ISBN: 978-65-80261-44-4

OR



9 786580 261444

DOI: 10.35170/ss.ed.9786580261444