

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira (FCAVR)
Câmpus de Registro

**DOENÇAS ZOONÓTICAS PARASITÁRIAS TRANSMITIDAS PELO
CONSUMO DE PEIXES
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

ANGÉLICA DE MOURA SANTOS

Trabalho de Graduação apresentado como
requisito parcial para a obtenção do título de
BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA.

Registro – SP

Junho – 2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira (FCAVR)
Câmpus de Registro

**DOENÇAS ZOONÓTICAS PARASITÁRIAS TRANSMITIDAS PELO
CONSUMO DE PEIXES
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

ANGÉLICA DE MOURA SANTOS

Orientadora: Professora Assistente Doutora. Lilian Cristina Makino

Trabalho de Graduação apresentado como
requisito parcial para obtenção do título de
BACHAREL EM ENGENHARIA DE PESCA.

Registro – SP
Junho – 2026

S237d	Santos, Angélica de Moura Doenças zoonóticas parasitárias transmitidas pelo consumo de peixes: : Revisão bibliográfica / Angélica de Moura Santos. -- Registro, 2026 53 f. : fotos Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Engenharia de Pesca) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências Agrárias do Vale do Ribeira, Registro Orientadora: Lilian Cristina Makino 1. Pescado. 2. Ictiozoonoses. 3. Vigilância Sanitária. 4. Doenças Transmitidas por Alimentos. 5. Segurança Alimentar. I. Título.
-------	--

CERTIFICADO

TRABALHO DE GRADUAÇÃO/ TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO CURSO
DE ENGENHARIA DE PESCA

TÍTULO: "DOENÇAS ZOONÓTICAS PARASITÁRIAS TRANSMITIDAS PELO CONSUMO
DE PEIXES"

ACADÊMICA: ANGÉLICA DE MOURA SANTOS

ORIENTADOR: PROFA. DRA. LILIAN CRISTINA MAKINO

PERÍODO: 9º Semestre

5º Ano

Aprovado: ☒

Reprovado: ☐

COMISSÃO AVALIADORA:

	(Nomes)	(Assinaturas)
Presidente	PROFA. DRA. LILIAN CRISTINA MAKINO	
Membro	ME. CAETANO AFONSO LANZONI TROIANI	
Membro	PROF. DR. SANTIAGO MONTEALEGRE QUIJANO	

Registro, 07 / 07 / 2026

RESUMO

O aumento da demanda global por pescado, reconhecido por seu alto valor nutricional e presença de compostos essenciais como o ômega-3, trouxe à tona desafios críticos de segurança sanitária. Esta revisão bibliográfica objetiva sistematizar o conhecimento sobre as zoonoses parasitárias veiculadas pelo consumo de peixe, integrando aspectos epidemiológicos, diagnósticos e de controle sob a ótica da Saúde Única (One Health). A literatura indica que a emergência de patógenos, incluindo nematódeos da família Anisakidae, cestódeos e protozoários como *Toxoplasma gondii*, é impulsionada por mudanças climáticas, intensificação da aquicultura e a popularização de hábitos alimentares que privilegiam o consumo de pescado cru ou mal processado. Apesar de sua relevância para a saúde pública, essas infecções são frequentemente negligenciadas e apresentam uma subnotificação crônica, mascarada por sintomas inespecíficos e pela vulnerabilidade socioeconômica de certas populações. O estudo destaca que a proteção do consumidor dependerá de medidas preventivas rigorosas, como o congelamento profilático e o monitoramento térmico na cadeia produtiva, além da necessidade de reduzir o abismo tecnológico entre o diagnóstico molecular e a fiscalização de campo. Conclui-se que o enfrentamento dessas enfermidades exige uma ação sinérgica entre ciência, indústria e governo, pautada em políticas públicas integradas, educação em saúde e vigilância ambiental para assegurar a segurança alimentar e a sustentabilidade do setor pesqueiro.

Palavras-chave: pescado, ictiozoonoses, saúde única, doenças transmitidas por alimentos, segurança alimentar, vigilância sanitária.

ABSTRACT

The global increase in demand for fish, renowned for its high nutritional value and essential compounds such as omega-3, has highlighted critical sanitary safety challenges. This literature review aims to systematize knowledge on parasitic zoonoses transmitted through fish consumption, integrating epidemiological, diagnostic, and control aspects under the One Health perspective. The literature indicates that the emergence of pathogens, including nematodes from the Anisakidae family, cestodes, and protozoa such as *Toxoplasma gondii*, is driven by climate change, aquaculture intensification, and the popularization of dietary habits prioritizing raw or improperly processed fish consumption. Despite their public health relevance, these infections are often neglected and exhibit chronic underreporting, masked by nonspecific symptoms and the socioeconomic vulnerability of certain populations. The study emphasizes that consumer protection depends on rigorous preventive measures, such as prophylactic freezing and thermal monitoring in the production chain, alongside the need to bridge the technological gap between molecular diagnostics and field inspection. It is concluded that addressing these diseases requires synergistic action between science, industry, and government, based on integrated public policies, health education, and environmental surveillance to ensure food safety and the sustainability of the fishing sector.

Keywords: fish products, ichthyozoonoses, One Health, foodborne diseases, food safety, health surveillance.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha trajetória acadêmica, especialmente à minha avó, que sempre esteve ao meu lado, acreditando em meu potencial e incentivando meus sonhos. À minha mãe e ao meu avô, expresso minha profunda gratidão por terem sido os primeiros a acreditar no meu futuro e por todo o amor, dedicação e incentivo oferecidos ao longo dessa caminhada. Agradeço também aos meus professores e orientadores, pelos ensinamentos e orientações que contribuíram para minha formação, bem como aos meus colegas de classe, pela convivência, amizade e troca de experiências. Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho e para a conclusão desta importante etapa da minha vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. OBJETIVO.....	8
2.1. OBJETIVO GERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. METODOLOGIA	8
4. REVISÃO DE LITERATURA	12
4.1. IMPORTÂNCIA DO PESCADO E SEGURANÇA ALIMENTAR (O PAPEL DO PESCADO NA NUTRIÇÃO CONTEMPORÂNEA).....	12
4.2. O PANORAMA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAS).....	12
4.3. ZOONOSES PARASITÁRIAS ASSOCIADAS AO CONSUMO DE PESCADO.....	13
4.3.1. <i>Anisakis simplex</i>.....	13
4.3.2. <i>Pseudoterranova decipiens</i>	14
4.3.3. <i>Contracaecum spp.</i>.....	15
4.3.4. <i>Hysterothylacium sp.</i>.....	16
4.3.5. <i>Gnathostoma spp.</i>.....	18
4.3.6. <i>Capillaria philippinensis</i>.....	19
4.3.7. <i>Eustrongylides spp.</i>.....	20
4.3.8. <i>Diocotophyme renale</i>	21
4.3.9. Cestódeos: <i>Dibothriocephalus latus</i> (sin. <i>Diphyllbothrium latum</i>)....	22
4.3.10. <i>Clonorchis sinensis</i>	23
4.3.11. <i>Ascocotyle phagicola</i>	24
4.3.12. <i>Clinostomum complanatum</i>	25
4.3.13. <i>Cryptosporidium spp.</i> e <i>Toxoplasma gondii</i>.....	26
4.4. QUALIDADE SANITÁRIA DO PESCADO E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA.....	31

4.4.1. DINÂMICA DA CADEIA PRODUTIVA E VULNERABILIDADES À CONTAMINAÇÃO	31
4.4.2. PROTOCOLOS DE MANIPULAÇÃO E O RIGOR DO CONTROLE SANITÁRIO	31
4.4.3. O PAPEL DA EDUCAÇÃO SANITÁRIA NA MUDANÇA DE HÁBITOS	32
4.4.4. O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DA VIGILÂNCIA ATIVA	33
4.5. DIAGNÓSTICO, IMPACTOS E DESAFIOS DAS ZOONOSES PARASITÁRIA	33
4.5.1. TECNOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO E TRIAGEM PARASITOLÓGICA	33
4.5.2. CONSEQUÊNCIAS SOCIOECONÔMICAS E SANITÁRIAS	34
4.5.3. FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO E LACUNAS CIENTÍFICAS	34
4.5.4. SINERGIA ENTRE CIÊNCIA, SETOR PRODUTIVO E SAÚDE PÚBLICA	35
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
APÊNDICE	52

1. INTRODUÇÃO

O aumento global na demanda por alimentos de origem aquática tem consolidado o pescado como um importante componente da segurança alimentar, devido ao seu elevado valor nutricional, destacando-se como fonte de proteínas de alta qualidade e lipídio essenciais, especialmente os ácidos graxos ômega-3 (FAO, 2024; DE SMET, 2012). Entretanto, apesar de seus reconhecidos benefícios à saúde, trata-se de um alimento altamente perecível e suscetível a riscos biológicos ao longo de sua cadeia produtiva, exigindo rigorosas condições de higiene, processamento e conservação.

Nesse contexto, o pescado pode atuar como veículo de agentes patogênicos, incluindo bactérias, vírus e parasitas de importância zoonótica, responsáveis por causar doenças transmitidas por alimentos (DTAs), as quais representam um relevante problema de saúde pública global (PAINTER *et al.*, 2013; EFSA, 2018). E entre esses agentes, destacam-se os parasitas zoonóticos associados ao consumo de pescado cru ou insuficientemente processado, prática que tem se tornado cada vez mais frequente em diferentes regiões mundiais (PAVANELLI *et al.* 2015; TREVISAN *et al.*, 2019).

A ocorrência dessas zoonoses parasitárias está associada a múltiplos fatores, tais como, mudanças nos hábitos alimentares, intensificação da produção agrícola, alterações ambientais e limitações nos sistemas de vigilância sanitária (NIE *et al.*, 2022). Além disso, muitas dessas infecções apresentam evolução clínica inespecífica ou subclínica, o que contribui para sua subnotificação e redução da percepção de sua real importância epidemiológica (ROBERTSON, 2018).

Diante desse cenário, destaca-se a necessidade de uma abordagem integrada baseada no conceito de Saúde Única (*One Health*), que reconhece a interdependência entre a saúde humana, a saúde animal e a saúde ambiental. Essa abordagem considera que a ocorrência e a disseminação de zoonoses resultam da interação entre esses três componentes, sendo influenciadas por fatores como alterações ambientais, qualidade da água, práticas de produção aquícola, inspeção sanitária e hábitos de consumo da população. No contexto das zoonoses parasitárias transmitidas pelo pescado, a Saúde Única contribui para a compreensão dos mecanismos de transmissão e para o desenvolvimento de estratégias integradas de prevenção, vigilância e controle, envolvendo profissionais de diferentes áreas e fortalecendo a segurança alimentar e a saúde pública (SHAMSI, 2019).

Assim, o presente estudo teve por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre as principais zoonoses parasitárias associadas ao consumo de pescado, abordando seus aspectos

epidemiológicos, agentes etiológicos e medidas de controle, com vistas a contribuir para o fortalecimento da segurança alimentar e da saúde pública.

2. OBJETIVO

2.1. OBJETIVO GERAL

Realizar uma revisão bibliográfica sobre as principais zoonoses parasitárias associadas ao consumo de pescado, abordando seus aspectos epidemiológicos, agentes etiológicos, formas de transmissão, diagnóstico, medidas de prevenção e controle, visando contribuir para o fortalecimento da segurança alimentar e da saúde pública.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar as principais zoonoses parasitárias associadas ao consumo de pescado;
- Descrever os agentes etiológicos, ciclos biológicos, formas de transmissão e manifestações clínicas das principais parasitoses;
- Apresentar métodos de diagnóstico, prevenção e controle descritos na literatura científica;
- Discutir a importância da inspeção sanitária, da educação em saúde e da abordagem Saúde Única na prevenção dessas enfermidades.

3. METODOLOGIA

O presente capítulo dedica-se a apresentar o percurso investigativo trilhado para a sustentação deste estudo. Entende-se que a clareza metodológica não é mera formalidade burocrática, mas o alicerce que confere validade científica ao trabalho (PRODANOV; FREITAS, 2013). É através deste detalhamento que o leitor poderá compreender o rigor aplicado na seleção, filtragem e interpretação da literatura que compõe o corpo desta pesquisa (SEIF, 2022; HERC *et al.*, 2023).

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de natureza básica. Segundo Gil (2010), este modelo de pesquisa volta-se à geração de novos conhecimentos fundamentais para o avanço da ciência, sem a obrigatoriedade de aplicação prática imediata. Complementarmente, adota-se uma abordagem qualitativa, que, conforme Prodanov e Freitas (2013), permite a organização e a análise crítica do conhecimento já produzido sobre o tema. No contexto das zoonoses parasitárias, essa escolha justifica-se pela necessidade premente de sistematizar o saber teórico e mapear lacunas que impedem o controle epidemiológico eficaz, especialmente

diante da subnotificação característica da realidade sanitária brasileira (LIMA DOS SANTOS, 2017; ROBERTSON, 2018). Sobre a natureza da abordagem, optou-se pela qualitativa.

Em contraste com abordagens estritamente quantitativas e estatísticas, a abordagem qualitativa permite um mergulho profundo na subjetividade e na complexidade dos processos sociais e biológicos. Para Minayo (2001), este modelo de pesquisa ocupa-se do universo dos significados, motivos, aspirações, crenças e valores. Para esta investigação, essa perspectiva interpretativa permitiu correlacionar o comportamento de consumo da população com os gargalos da vigilância sanitária, revelando como a negligência epidemiológica afeta a segurança alimentar regional (LIMA DOS SANTOS, 2017; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Em relação aos objetivos pretendidos, a investigação assume um caráter descritivo-exploratório. A face descritiva da pesquisa dedica-se a descrever detalhadamente as características dos fenômenos observados, como os complexos ciclos biológicos dos parasitas e seus reflexos clínicos no corpo humano. Paralelamente, o caráter exploratório visa proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e possibilitando a formulação de hipóteses em áreas que, apesar de sua relevância para a saúde pública, ainda enfrentam lacunas de notificação e diagnóstico. Segundo os preceitos de Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa bibliográfica fundamenta-se no levantamento e análise de materiais já publicados, sendo conduzida com rigor metodológico para garantir a validade dos achados. Este procedimento permitiu o contato direto com a produção científica mais relevante de outros autores, possibilitando uma síntese interdisciplinar de dados que se encontram dispersos em áreas como a veterinária, a medicina e a engenharia de alimentos, favorecendo uma compreensão integrada da segurança do pescado.

A coleta de dados foi realizada entre os anos de 2016 e 2026, com um olhar atento à atualidade das informações. Embora trabalhos clássicos tenham sido mantidos por sua base conceitual insubstituível, priorizou-se a produção científica dos últimos dez anos. As buscas foram ancoradas em bases de dados de prestígio acadêmico:

- **Google Acadêmico (<https://scholar.google.com>):** Utilizado para uma varredura abrangente que incluiu literatura cinzenta de qualidade, como teses e dissertações de programas de pós-graduação renomados;
- **SciELO - Scientific Electronic Library Online (<https://www.scielo.br>):** Base essencial para garantir que a realidade científica da América Latina e do Brasil estivesse bem representada;

- **PubMed - National Library of Medicine (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>):** Fundamental para o levantamento dos aspectos biomédicos e dos surtos clínicos das zoonoses;
- **SCOPUS (<https://www.scopus.com>):** Utilizada para a identificação de publicações científicas de alto impacto e ampla indexação internacional;
- **ScienceDirect (www.sciencedirect.com):** Empregada para acesso a artigos completos em áreas relacionadas à ciência dos alimentos, saúde e aquicultura;
- **Periódicos de Especialidade:** Consultas direcionadas a revistas de Parasitologia Humana e Veterinária e Vigilância Sanitária.

Para refinar a busca, utilizou-se a combinação estratégica de descritores em português e inglês: “pescado”, “zoonoses parasitárias”, “segurança alimentar”, “fish-borne parasites” e “Public Health”. O uso de operadores booleanos (AND, OR) foi vital para que a pesquisa fosse, simultaneamente, profunda em detalhes e ampla em seu alcance geográfico e temporal.

Além das bases de dados citadas, a seleção, organização e síntese das referências foram otimizadas por ferramentas de inteligência artificial, como o Consensus (<https://consensus.app>) e o NotebookLM (<https://notebooklm.google.com/>). O Consensus auxiliou na identificação de evidências baseadas em literatura revisada por pares, enquanto o NotebookLM serviu de suporte para a organização e leitura assistida dos conteúdos. Ressalta-se que o uso dessas ferramentas não substituiu a análise crítica do pesquisador; todas as informações foram rigorosamente conferidas em suas fontes originais, garantindo a fidelidade aos dados e o cumprimento dos critérios de inclusão estabelecidos.

Para assegurar o rigor metodológico e evitar a dispersão temática, foram estabelecidos critérios estritos de inclusão e exclusão. Foram selecionados para análise:

1. Artigos científicos publicados em periódicos com sistema de revisão por pares (*peer-review*);
2. Documentos técnicos, manuais e diretrizes emitidos por órgãos de referência em saúde e segurança alimentar, tais como OMS, EFSA e Ministério da Saúde;
3. Pesquisas que abordassem especificamente a interface entre o consumo de pescado e a ocorrência de patologias parasitárias de relevância zoonótica.

Em contrapartida, foram excluídas publicações sem fundamentação acadêmica, estudos duplicados em diferentes bases de dados e trabalhos com fragilidades metodológicas aparentes.

Também foram desconsiderados materiais cujo escopo principal não contemplasse a relação direta entre o parasita, o pescado e a saúde humana.

O processamento e a análise do material coletado não ocorreram de forma linear, mas por meio de um processo cíclico e reflexivo, estruturado em quatro estágios de leitura (PRODANOV; FREITAS, 2013):

- **Leitura Exploratória:** Destinou-se à avaliação inicial dos textos para verificar sua aderência aos objetivos centrais da pesquisa;
- **Leitura Seletiva:** Focou-se na extração de dados e evidências que constituem o alicerce da fundamentação teórica;
- **Leitura Analítica:** Fase dedicada à organização das ideias dos autores, permitindo identificar convergências e controvérsias científicas;
- **Leitura Interpretativa:** Etapa de síntese autoral, na qual buscou-se correlacionar os dados e evidenciar as lacunas na literatura que este estudo visa preencher.

Esta organização temática possibilitou uma estruturação lógica e fluida do referencial teórico, percorrendo desde a caracterização nutricional e o potencial biológico do pescado (SEIF, 2022; SARTORI; AMANCIO, 2012), passando pelas vulnerabilidades diagnósticas que favorecem a persistência de zoonoses, até a proposição de estratégias de controle integradas sob a égide da Saúde Única (*One Health*) (SHAMSI, 2019).

Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica fundamentada em dados secundários, este trabalho não envolveu a manipulação de seres vivos, o que, em conformidade com as normas vigentes, torna desnecessária a submissão a Comitês de Ética formais (ERDEM; DINÇER, 2023; PINHO *et al.*, 2021). Entretanto, a dimensão ética manifesta-se no compromisso com a integridade acadêmica e o rigoroso respeito à propriedade intelectual, assegurando que todas as fontes consultadas fossem devidamente creditadas conforme os preceitos da ABNT (NBR 10520:2023).

Após a seleção e análise do material bibliográfico, as informações foram organizadas de forma temática e taxonômica, agrupando os agentes etiológicos em nematódeos, cestódeos, trematódeos e protozoários. Essa organização teve como objetivo facilitar a apresentação e a discussão das principais zoonoses parasitárias associadas ao consumo de pescado, permitindo uma abordagem sistematizada de aspectos como ciclo biológico, distribuição geográfica, formas de transmissão, manifestações clínicas, diagnóstico, prevenção e medidas de controle descritas na literatura.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1. IMPORTÂNCIA DO PESCADO E SEGURANÇA ALIMENTAR (O PAPEL DO PESCADO NA NUTRIÇÃO CONTEMPORÂNEA)

O pescado desempenha papel central na dieta global, sendo reconhecido como fonte de proteínas de alto valor biológico e por apresentar perfil nutricional rico em vitaminas, minerais e lipídios essenciais. Dentre estes, destacam-se os ácidos graxos ômega-3, associados à manutenção da saúde cardiovascular e neurológica (FAO/WHO, 2011; DE SMET, 2012).

Paralelamente à sua importância nutricional, o aumento do consumo mundial de pescado, impulsionado pelo crescimento populacional, pela urbanização e por mudanças nos hábitos alimentares, tem intensificado a pressão sobre os estoques naturais, ocasionando a sobrepesca e comprometendo a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos (FAO, 2020; FAO, 2024).

Do ponto de vista tecnológico e sanitário, a mesma composição que beneficia o organismo também caracteriza o pescado como um alimento altamente perecível. Conforme explicam Nie *et al.* (2022), a elevada atividade de água na musculatura e o perfil de lipídios do peixe favorecem os processos de deterioração microbiana e enzimática, que se iniciam logo após a captura. Por essa razão, a eficácia do papel nutricional do pescado depende intrinsecamente da integridade da cadeia produtiva, exigindo um monitoramento constante desde a captura até a mesa para assegurar que os benefícios à saúde não sejam comprometidos por falhas sanitárias.

4.2. O PANORAMA DAS DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (DTAS)

As doenças transmitidas por alimentos configuram-se como um importante problema de saúde pública global, podendo ser causadas por contaminantes físicos, químicos ou biológicos, com destaque para vírus, bactérias e parasitas (PAINTER *et al.*, 2013; ROBERTSON, 2018). Estudos apontam a presença de microrganismos em pescados, incluindo bactérias potencialmente patogênicas, fato que reforça a necessidade de um controle sanitário rigoroso (SANTIAGO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2017). Além disso, infecções gastrointestinais associadas à ingestão de microrganismos têm sido amplamente relatadas, evidenciando o impacto desses agentes na saúde humana (QAMAR *et al.*, 2016).

Embora o foco sanitário costume recair sobre as infecções de origem bacteriana, os parasitas transmitidos por alimento vêm ganhando destaque nas discussões epidemiológicas, em razão de seu potencial zoonótico e de sua estreita relação com novas dinâmicas de produção. Nesse contexto, o pescado pode atuar como veículo de transmissão de patógenos, especialmente quando ocorrem falhas nas etapas de processamento, conservação ou transporte ao longo da cadeia produtiva (EFSA, 2018; LIMA DOS SANTOS, 2017).

4.3. ZOONOSES PARASITÁRIAS ASSOCIADAS AO CONSUMO DE PESCADO

4.3.1. *Anisakis simplex*

O nematódeo marinho *Anisakis simplex*, espécie pertencente à família Anisakidae, tem recebido atenção crescente devido à sua relevância para a saúde pública, por ser o agente causador da anisakiase (GOMES, 2023; BAPTISTA-FERNANDES *et al.*, 2017). Taxonomicamente, integra a ordem Ascaridida, a classe Chromadorea e o filo Nematoda. As características morfológicas das larvas de terceiro estágio (L3), apresentadas na Figura 1, constituem importantes critérios para a identificação taxonômica do parasito. Entre essas características destacam-se a presença de dente perfurador anterior, ventrículo alongado e extremidade caudal com pequeno múcron, estruturas que auxiliam na diferenciação de *Anisakis simplex* em relação a outros nematódeos da família Anisakidae (SHIH; KU; WANG, 2010). Seu ciclo biológico envolve mamíferos marinhos como hospedeiros definitivos, crustáceos como hospedeiros intermediários e peixes e cefalópodes como hospedeiros paratênicos, nos quais as larvas de terceiro estágio (L3) podem permanecer presentes na musculatura e nas vísceras (MATTOS *et al.*, 2014; NUNES *et al.*, 2003). A infecção humana ocorre de forma acidental, geralmente pela ingestão de pescado cru, mal-cozido ou submetido a processamento inadequado. Após a ingestão, as larvas podem provocar alterações gastrointestinais e desencadear reações alérgicas de diferentes intensidades. Além disso, o parasito produz alérgenos resistentes ao calor, que podem manter sua capacidade de induzir respostas alérgicas mesmo após o cozimento do alimento (CDC, 2019; NUNES *et al.*, 2003; BAPTISTA-FERNANDES *et al.*, 2017; MARIE; PETRI, 2025).

Considerando os riscos à saúde pública e os impactos para a cadeia produtiva do pescado, medidas preventivas são essenciais para impedir a transmissão do parasito. Entre as principais estratégias estão o cozimento adequado, o congelamento em temperaturas e períodos recomendados e a evisceração dos peixes logo após a captura, visando reduzir a presença das larvas nos tecidos comestíveis (MARIE; PETRI, 2025; MATTOS *et al.*, 2014). Quando a infecção ocorre, a remoção endoscópica do nematódeo constitui o tratamento mais indicado, enquanto o uso de albendazol permanece como alternativa complementar devido à limitada disponibilidade de evidências sobre sua eficácia (MARIE; PETRI, 2025; BAPTISTA-FERNANDES *et al.*, 2017). Além disso, o controle do risco depende da adoção de boas práticas

de inspeção e da conscientização de manipuladores e consumidores sobre as formas de prevenção da anisakiase (NUNES *et al.*, 2003).

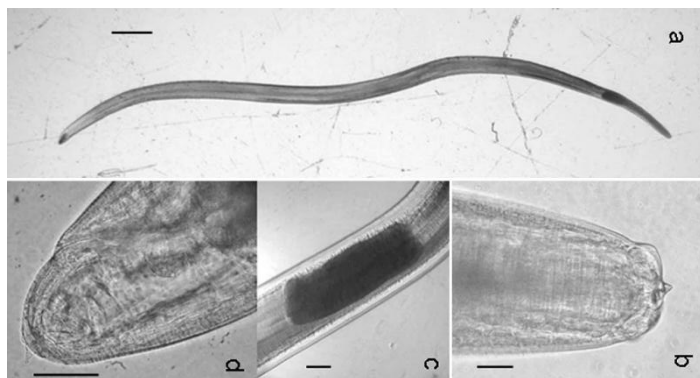


Figura 1. Morfologia de larvas de terceiro estágio (L3) de *Anisakis simplex* coletadas em beijupirá (*Rachycentron canadum*) cultivado. (a) Larva completa; (b) extremidade cefálica; (c) região ventricular; (d) extremidade caudal. Barras de escala: 0,6 mm em (a) e 50 µm em (b–d).

Fonte: SHIH, H.-H.; KU, C.-C.; WANG, C.-S. *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae)

third-stage larval infections of marine cage cultured cobia, *Rachycentron canadum* L., in Taiwan. *Veterinary Parasitology*, v. 171, n. 3–4, p. 277–285, 2010.

4.3.2. *Pseudoterranova decipiens*

O gênero *Pseudoterranova*, pertencente à família Anisakidae, ordem Ascaridida, classe Chromadorea e filo Nematoda, compreende um grupo de nematódeos marinhos de importância zoonótica. Entre eles, destaca-se o complexo *Pseudoterranova decipiens*, formado por espécies morfológicamente muito semelhantes e geneticamente distintas, anteriormente tratadas como uma única espécie. Essas espécies são responsáveis pela pseudoterranovose, uma forma de anisakiidose humana de importância clínica, especialmente nas Américas e no Japão (USGS, 2014; CDC, 2019; BRUNET *et al.*, 2017; ISHIKURA *et al.*, 1992). Seu ciclo biológico envolve mamíferos marinhos, principalmente pinípedes, como hospedeiros definitivos, crustáceos bentônicos como hospedeiros intermediários e como hospedeiros paratênicos, peixes e cefalópodes, nos quais as larvas de terceiro estágio (Figura 2) permanecem nos tecidos após a ingestão dos hospedeiros infectados (USGS, 2014; BRUNET *et al.*, 2017; GOMES, 2023). Essas espécies ocorrem principalmente em águas frias do Hemisfério Norte, embora registros também tenham sido descritos na América do Sul, incluindo casos ocasionais no Brasil (USGS, 2014; TORRES *et al.*, 2007; BRUNET *et al.*, 2017).

A infecção humana ocorre pela ingestão de pescado cru, mal-cozido, defumado a frio ou preparado em marinadas contendo larvas viáveis (USGS, 2014; MARIE; PETRI, 2025). Diferentemente de *Anisakis*, as larvas de *Pseudoterranova* tendem a permanecer no lúmen gástrico, podendo causar desconforto na cavidade oral e na garganta ou, em alguns casos, dor epigástrica, náuseas e vômitos (USGS, 2014; CDC, 2019; BRUNET *et al.*, 2017; ESKESEN *et al.*, 2001). Na inspeção de pescados, essas larvas são frequentemente observadas na

musculatura, comprometendo a qualidade comercial do produto e exigindo sua remoção durante o processamento (USGS, 2014; GOMES, 2023). O diagnóstico e o tratamento baseiam-se principalmente na identificação e remoção mecânica do parasito, enquanto a prevenção depende da cocção adequada, do congelamento e de boas práticas de processamento e inspeção do pescado (USGS, 2014; MARIE; PETRI, 2025; FDA, 2009; BRUNET *et al.*, 2017).

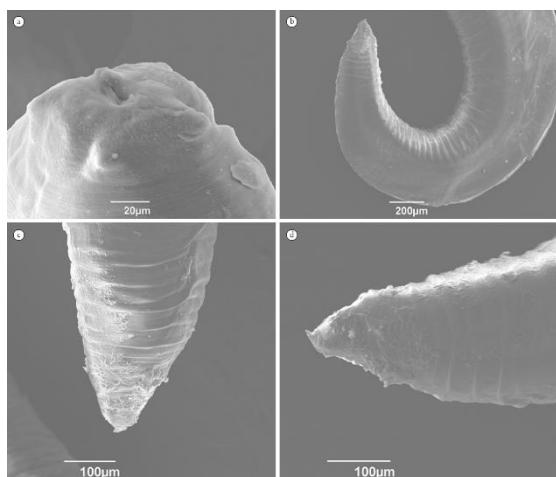


Figura 2. Micrografias eletrônicas de varredura de larvas de terceiro estágio (L3) de *Pseudoterranova decipiens*. **(a)** extremidade anterior evidenciando a região cefálica; **(b)** extremidade posterior da larva; **(c)** detalhe da porção caudal com presença de múcron; e **(d)** ampliação da extremidade caudal. Barras de escala: 20 µm em **(a)**, 200 µm em **(b)** e 100 µm em **(c)** e **(d)**.

Fonte: MAFRA, C.; SÃO CLEMENTE, S. C.; LIMA, F. C.; UCHOA, C. M. A.; MATTOS, D. P. B. G.; SILVA, C. M. Morphological and molecular characterization of *Pseudoterranova decipiens* species complex (Nematoda:

Anisakidae) from fish of commercial importance in Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, v. 24, n. 1, p. 76–81, 2015.

4.3.3. *Contracaecum* spp.

Os nematoides do gênero *Contracaecum*, pertencentes à família Anisakidae, são os agentes causadores da contraçaecose, uma zoonose associada ao consumo de pescado cru ou insuficientemente cozido e que tem ganhado importância em saúde pública (USGS, 2014; ABDULLAH *et al.*, 2020; GOMES, 2023; ROCHA *et al.*, 2025). O gênero inclui diferentes complexos de espécies, como *C. rudolphii*, *C. multipapillatum* e *C. osculatum*, cujos ciclos biológicos iniciam-se em crustáceos, que atuam como hospedeiros intermediários. Esses organismos são ingeridos por peixes e cefalópodes, que funcionam como hospedeiros paratênicos, permitindo que as larvas de terceiro estágio permaneçam viáveis em seus tecidos. Posteriormente, aves piscívoras e pinípedes atuam como hospedeiros definitivos ao consumirem esses peixes infectados, completando o ciclo biológico do parasito. O ser humano pode ser infectado acidentalmente pela ingestão de pescado cru ou insuficientemente cozido contendo larvas viáveis (USGS, 2014; ABDULLAH *et al.*, 2020; ROCHA *et al.*, 2025). A ocorrência desses parasitos tem sido registrada em diferentes regiões do mundo, incluindo o Brasil, onde já foram identificados em espécies de interesse comercial (MATTOS *et al.*, 2014; ABDULLAH *et al.*, 2020; KIBET *et al.*, 2021; NAGASAWA, 2012; ROCHA *et al.*, 2025).

A infecção humana ocorre pela ingestão de pescado contaminado contendo larvas L3 viáveis, capazes de provocar lesões e processos inflamatórios no trato gastrointestinal (USGS, 2014; BAPTISTA-FERNANDES *et al.*, 2017; MARIE; PETRI, 2025). Os sintomas podem incluir dor epigástrica, náuseas e vômitos, além de quadros intestinais que podem se assemelhar à apendicite ou à doença de Crohn (CDC, 2019; USGS, 2014; BAPTISTA-FERNANDES *et al.*, 2017; MARIE; PETRI, 2025). Reações alérgicas também podem ocorrer, inclusive após o consumo de larvas não viáveis (NUNES *et al.*, 2003; GOMES, 2023). Na inspeção sanitária, as larvas podem ser identificadas visualmente em vísceras e musculatura dos peixes (Figura 3), sendo a prevenção baseada na evisceração precoce, no congelamento e na cocção adequada do pescado (USGS, 2014; MATTOS *et al.*, 2014; ABDULLAH *et al.*, 2020; KIBET *et al.*, 2021; ROCHA *et al.*, 2025; MARIE; PETRI, 2025). O diagnóstico e o tratamento consistem principalmente na remoção mecânica do parasito, enquanto o controle do risco depende de medidas eficazes de inspeção e da conscientização dos consumidores (CELANO *et al.*, 2013; USGS, 2014; BRUNET *et al.*, 2017; MARIE; PETRI, 2025).

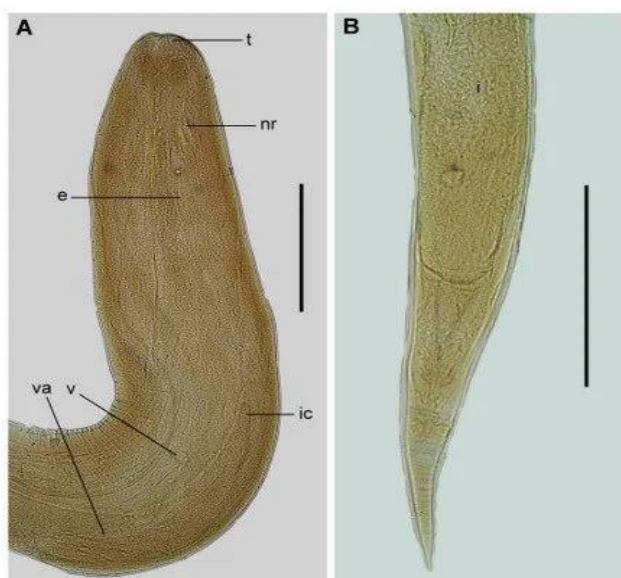


Figura 3. Larva de terceiro estágio (L3) de *Contracaecum* sp. coletada em *Hyporthodus niveatus*. (A) Porção anterior evidenciando o dente larval (t), anel nervoso (nr), esôfago (e), intestino (i), ceco intestinal (ic), ventrículo (v) e apêndice ventricular (va); (B) porção posterior da larva. Barras de escala: A e B = 0,20 mm.

Fonte: MENEZES, P. Q. F.; FONSECA, M. C. G.; GOMES, D. C.; SÃO CLEMENTE, S. C.; KNOFF, M. Nematodes and acanthocephalans of hygienic-sanitary importance parasitizing *Hyporthodus niveatus* (Valenciennes, 1828) (Actinopterygii) collected from fish markets of the municipality of

Niterói, RJ, Brazil. *Food Science and Technology*, v. 43, e1119022, 2023.

4.3.4. *Hysterothylacium* sp.

Os nematoides do gênero *Hysterothylacium*, pertencentes à família Raphidascarididae, são agentes associados à histerotilaciose humana, uma infecção relacionada ao consumo de pescado cru, marinado, defumado a frio ou insuficientemente cozido contendo larvas viáveis (GONZÁLEZ-AMORES *et al.*, 2015; ADROHER-AUROUX; BENÍTEZ-RODRÍGUEZ, 2021; SERRANO *et al.*, 2023; MARIE; PETRI, 2025). Entre as espécies descritas, *Hysterothylacium aduncum* destaca-se pela ampla distribuição geográfica. Seu ciclo biológico envolve pequenos crustáceos e outros invertebrados aquáticos como hospedeiros

intermediários, enquanto peixes e cefalópodes atuam como hospedeiros paratênicos e peixes teleósteos predadores como hospedeiros definitivos (SHIH; JENG, 2002; GONZÁLEZ-AMORES *et al.*, 2015; ADROHER-AUROUX; BENÍTEZ-RODRÍGUEZ, 2021). A ocorrência do parasito tem sido registrada em diferentes regiões do mundo, incluindo áreas costeiras e continentais do Brasil (KHAMMASSI *et al.*, 2020; SAADI *et al.*, 2020; SERRANO *et al.*, 2023).

A infecção humana caracteriza-se principalmente por alterações gastrointestinais decorrentes da ação das larvas sobre a mucosa, com sintomas como dor epigástrica, náuseas, vômitos, diarreia e, em alguns casos, reações de hipersensibilidade (VALERO *et al.*, 2003; GONZÁLEZ-AMORES *et al.*, 2015; ADROHER-AUROUX; BENÍTEZ-RODRÍGUEZ, 2021). O diagnóstico e o tratamento baseiam-se principalmente na identificação e remoção endoscópica do parasito, enquanto o uso de albendazol pode ser empregado em situações específicas (GONZÁLEZ-AMORES *et al.*, 2015; MARIE; PETRI, 2025). Na inspeção sanitária, as larvas podem ser detectadas por métodos como transiluminação e luz ultravioleta, sendo recomendadas a evisceração precoce, a cocção adequada e o congelamento do pescado como medidas de prevenção (CELANO *et al.*, 2013; ADROHER-AUROUX; BENÍTEZ-RODRÍGUEZ, 2021; SERRANO *et al.*, 2023; MARIE; PETRI, 2025). Além dos riscos à saúde, a presença desses parasitos compromete a qualidade comercial do pescado, reforçando a importância das ações de inspeção e educação sanitária (SERRANO *et al.*, 2023).

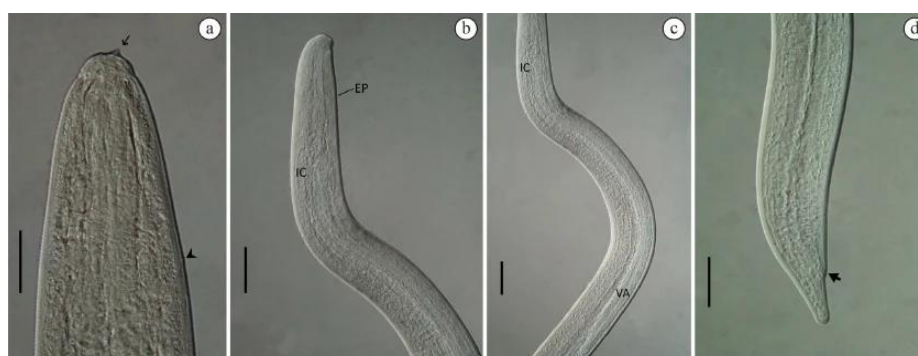


Figura 4. Aspectos morfológicos de larva de terceiro estágio (L3) de *Hysterothylacium* sp. sob microscopia de contraste de interferência diferencial (DIC). (a) Extremidade anterior evidenciando o dente perfurador apical (seta) e o deirídeo (ponta de seta); (b) Região anterior exibindo o poro excretor (EP) e o ceco intestinal (IC); (c) Região média demonstrando a disposição do ceco intestinal (IC) e do apêndice ventricular (VA); (d) Região posterior exibindo a cauda cônica e a abertura anal (seta).

Fonte: Adaptado de SHIH, H.-H. *Hysterothylacium* species (Nematoda: Anisakidae) infecting marine fishes off Taiwan and the development and pathogenicity of *Hysterothylacium amoyense*. *Journal of Helminthology*, v. 78, n. 1, p. 33–37, 2004.

4.3.5. *Gnathostoma* spp.

Os nematoides do gênero *Gnathostoma*, pertencentes à família Gnathostomatidae, incluem espécies de importância zoonótica, como *Gnathostoma spinigerum*, *G. hispidum*, *G. doloresi*, *G. nipponicum* e *G. binucleatum*, associadas à gnathostomíase humana (CDC, 2019; SARMAH; BHATTACHARJEE, 2022). A doença é mais frequentemente registrada em países da Ásia e no México, embora casos também tenham sido descritos no Brasil, incluindo o primeiro registro autóctone relacionado ao consumo de pescado cru (CDC, 2019; DANI *et al.*, 2009). O ciclo biológico envolve mamíferos carnívoros e onívoros como hospedeiros definitivos, copépodes do gênero *Cyclops* como primeiros hospedeiros intermediários e peixes, anfíbios e outros vertebrados aquáticos como hospedeiros intermediários ou paratênicos, nos quais se desenvolvem as larvas infectantes (CDC, 2019; DANI *et al.*, 2009; LIU *et al.*, 2020; SARMAH; BHATTACHARJEE, 2022).

A infecção humana ocorre principalmente pela ingestão de carne crua, mal cozida ou marinada contendo larvas viáveis, embora também possa estar associada ao contato com água contaminada ou ao manuseio de pescado infectado (CDC, 2019; DANI *et al.*, 2009; THOMAS; OAKLEY, 2016; SARMAH; BHATTACHARJEE, 2022). No ser humano, as larvas não completam seu desenvolvimento e podem migrar por diferentes tecidos, causando manifestações cutâneas caracterizadas por edema migratório, dor e prurido, além de formas viscerais que podem acometer os olhos, pulmões e sistema nervoso central (CDC, 2019; DANI *et al.*, 2009; THOMAS; OAKLEY, 2016; SARMAH; BHATTACHARJEE, 2022). O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica, no histórico epidemiológico e na identificação do parasito, que apresenta bulbo cefálico com quatro fileiras de ganchos e espinhos cuticulares característicos (Figura 5) (CDC, 2019; DANI *et al.*, 2009; LIU *et al.*, 2020; SARMAH; BHATTACHARJEE, 2022). A prevenção depende do cozimento adequado dos alimentos e de cuidados durante a manipulação do pescado, enquanto o tratamento pode incluir albendazol, ivermectina ou remoção cirúrgica das larvas quando necessária (DANI *et al.*, 2009; LIU *et al.*, 2020; THOMAS; OAKLEY, 2016; SARMAH; BHATTACHARJEE, 2022).



Figura 5. Aspectos morfológicos de larva de terceiro estágio (L3) de *Gnathostoma* spp.

Fonte: AGUDELO HIGUITA, N. I.; BRUMINHENT, J. Eosinophilic Meningitis (*Angiostrongylus* spp. and *Gnathostoma* spp.). *Current Neurology and Neuroscience Reports*, v. 22, n. 5, p. 205–217, 2022.

4.3.6. *Capillaria philippinensis*

A capilariase intestinal humana é uma zoonose alimentar causada por *Capillaria philippinensis* (*Paracapillaria philippinensis*), nematoide pertencente à família Capillariidae, ordem Trichinellida e classe Enoplea (SADAOW *et al.*, 2018; CDC, 2020). A infecção foi descrita inicialmente nas Filipinas e permanece endêmica em países do Sudeste Asiático, com registros também no Egito, estando associada principalmente ao consumo de peixes contaminados de água doce ou salobra (CROSS; BASACA-SEVILLA, 1987; SADAOW *et al.*, 2018; CDC, 2020). Seu ciclo biológico envolve peixes que atuam como hospedeiros intermediários e aves piscívoras como reservatórios naturais, enquanto o ser humano funciona como hospedeiro principal, permitindo a manutenção do parasito no intestino por meio de mecanismos de autoinfecção que aumentam progressivamente a carga parasitária (CROSS; BASACA-SEVILLA, 1987; CDC, 2020; MARIE; PETRI, 2025).

A doença compromete a mucosa intestinal e pode causar dor abdominal, diarreia, má absorção e perda proteica, evoluindo, nos casos mais graves, para desidratação, caquexia e outras complicações associadas à hiperinfecção (CROSS; BASACA-SEVILLA, 1987; SADAOW *et al.*, 2018; CDC, 2020). O diagnóstico baseia-se na identificação microscópica de ovos característicos nas fezes (Figura 6), enquanto a inspeção sanitária do pescado apresenta limitações devido ao tamanho reduzido das larvas infectantes (CROSS; BASACA-SEVILLA, 1987; CDC, 2020). Dessa forma, medidas preventivas incluem o cozimento adequado do pescado, o controle da contaminação ambiental e ações de educação sanitária. O tratamento é realizado principalmente com mebendazol ou albendazol, administrados por períodos

prolongados para interromper os ciclos de autoinfecção e evitar recidivas (CROSS; BASACA-SEVILLA, 1987; SADAOW *et al.*, 2018; MARIE; PETRI, 2025).



Figura 6. Ovo de *Capillaria philippinensis* observado em amostra fecal, caracterizado pelo formato alongado e pela presença de plugues polares em ambas as extremidades.

Fonte: CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). DPDx – Intestinal *Capillariasis*. Atlanta: CDC, 2020.

4.3.7. *Eustrongylides* spp.

A eustrongilídiase é uma zoonose associada a nematoides do gênero *Eustrongylides*, pertencentes à família Dioctophymatidae, com destaque para *Eustrongylides ignotus*, *E. tubifex* e *E. excisus* (BARROS *et al.*, 2004; MARTINS *et al.*, 2009). Esses parasitos apresentam ampla distribuição e ocorrem em ambientes dulcícolas e estuarinos, incluindo importantes bacias hidrográficas brasileiras, como as do Pantanal e do Rio Paraná (MARTINS *et al.*, 2009; VENTURA *et al.*, 2016). As principais características morfológicas das larvas de *Eustrongylides* spp. podem ser observadas na Figura 7. Seu ciclo biológico envolve aves piscívoras como hospedeiros definitivos, oligoquetas aquáticas como hospedeiros intermediários e peixes como hospedeiros intermediários ou paratênicos, nos quais se desenvolvem as formas larvais infectantes (BARROS *et al.*, 2004; VENTURA *et al.*, 2016).

A infecção humana ocorre principalmente pela ingestão de pescado cru, mal cozido ou marinado contendo larvas viáveis (VENTURA *et al.*, 2016). No ser humano, as larvas podem penetrar a parede do estômago ou do intestino, causando dor abdominal intensa, náuseas, vômitos e, em casos mais graves, perfuração gastrointestinal e peritonite (BARROS *et al.*, 2004). O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica e na identificação do parasito por

endoscopia ou cirurgia, sendo a remoção mecânica a principal abordagem terapêutica (BARROS *et al.*, 2004). Na inspeção sanitária, as larvas são facilmente observadas devido ao seu grande tamanho e coloração avermelhada, podendo ocorrer na musculatura, sob a pele ou em órgãos internos dos peixes (KUNDU *et al.*, 2016; VENTURA *et al.*, 2016). Medidas preventivas incluem a inspeção rigorosa do pescado, a evisceração adequada e a aplicação de tratamentos térmicos, como cozimento acima de 63°C ou congelamento a -20°C por, no mínimo, sete dias (BARROS *et al.*, 2004; VENTURA *et al.*, 2016; MARIE; PETRI, 2025).

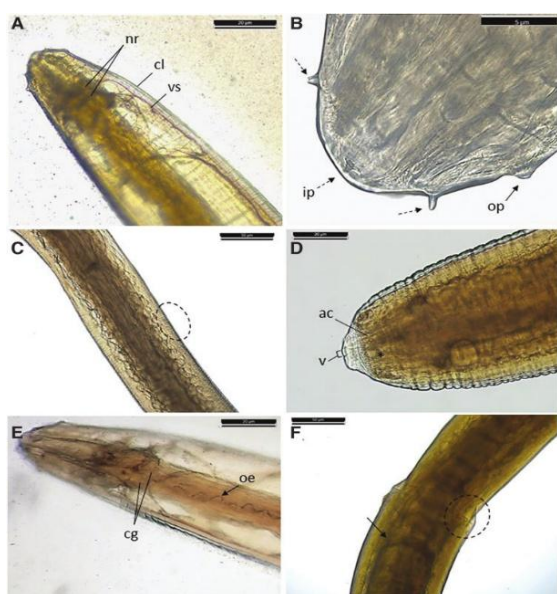


Figura 7. Larva de *Eustrongylides spp.* observada em microscopia. (A) Extremidade cefálica evidenciando os círculos internos e externos de papilas; (B) extremidade posterior da larva; (C) porção anterior destacando o anel nervoso e o esôfago; (D) região posterior do esôfago e início do intestino.

Fonte: BÉKÉSI, D.; SZÉKELY, C.; MOLNÁR, K.; POZSGAI, E.; CSEH, A.; GÁL, D. First report of *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae) in European catfish (*Silurus glanis*) from Lake Balaton, Hungary. *Parasitology Research*, v. 122, p. 2075–2083, 2023.

4.3.8. *Dioctophyme renale*

A dioctofimose é uma zoonose causada por *Dioctophyme renale*, nematoide pertencente à família Dioctophymatidae, ordem Dioctophymatida e classe Enoplea (CDC, 2019; YANG *et al.*, 2019; ARCE *et al.*, 2025). Embora rara em seres humanos, a infecção apresenta ampla distribuição geográfica e está presente na fauna sul-americana, tendo como principais reservatórios mamíferos carnívoros domésticos e silvestres (ARCE *et al.*, 2025). Seu ciclo biológico envolve anelídeos oligoquetas como hospedeiros intermediários e peixes, anfíbios e outros vertebrados aquáticos como hospedeiros paratênicos, responsáveis pela manutenção das larvas infectantes no ambiente (CDC, 2019; PEREIRA-FIGUEIREDO *et al.*, 2013). A infecção humana ocorre acidentalmente pela ingestão de água contaminada ou de carne crua ou insuficientemente cozida contendo larvas viáveis (PEREIRA-FIGUEIREDO *et al.*, 2013; YANG *et al.*, 2019).

Após a infecção, as larvas migram pelos tecidos e geralmente alcançam o rim direito, onde podem provocar destruição progressiva do parênquima renal e manifestações como dor lombar, hematúria, piúria e febre (PEREIRA-FIGUEIREDO *et al.*, 2013; YANG *et al.*, 2019; ARCE *et al.*, 2025). O diagnóstico baseia-se em exames de imagem e na identificação de ovos característicos na urina, enquanto a detecção das larvas em pescado representa um desafio para a inspeção sanitária devido à sua localização nos tecidos. As principais características morfológicas da larva de terceiro estágio (L3) de *Dioctophyme renale* podem ser observadas na Figura 8 (PEREIRA-FIGUEIREDO *et al.*, 2013; YANG *et al.*, 2019; PERERA *et al.*, 2024). A prevenção depende do consumo de pescado adequadamente cozido, e o tratamento consiste principalmente na remoção cirúrgica do parasito. Além disso, o controle da doença requer cuidados com o manejo de dejetos e efluentes para reduzir a disseminação ambiental do agente (PERERA *et al.*, 2024; ARCE *et al.*, 2025).

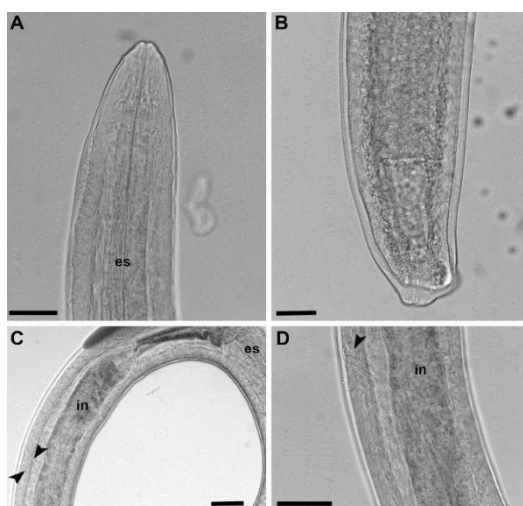


Figura 8. Larva de terceiro estágio (L3) de *Dioctophyme renale*. (A) Extremidade anterior da larva fêmea, evidenciando o esôfago (es); (B) extremidade posterior; (C) primórdio vulvar (setas) próximo à junção entre esôfago (es) e intestino (in); (D) detalhe do primórdio vulvar (seta) e do intestino (in).

Fonte: MASCARENHAS, C. S.; PEREIRA, J. V.; MÜLLER, G. Occurrence of *Dioctophyme renale* larvae (Goeze, 1782) (Nematoda: Enoplida) in a new host from southern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 27, n. 4, p. 596–600, 2018.

4.3.9. CESTÓDEOS: *Dibothriocephalus latus* (sin. *Diphyllbothrium latum*)

A difilobotríase é uma zoonose causada por *Dibothriocephalus latus* (sinônimo *Diphyllbothrium latum*), cestódeo pertencente ao filo Platyhelminthes, classe Cestoda, ordem Diphyllbothriidea e família Diphyllbothriidae. Considerado o maior parasito intestinal humano, pode atingir mais de 15 metros de comprimento e permanecer no hospedeiro por longos períodos (MARIE; PETRI, 2025; EDUARDO *et al.*, 2005). A infecção ocorre em diferentes regiões do mundo e tem sido favorecida pelo aumento do consumo de pescado cru ou insuficientemente cozido. No Brasil, os primeiros surtos autóctones foram registrados em São Paulo e associados ao consumo de salmão cru (EDUARDO *et al.*, 2005; OLIVEIRA *et al.*, 2023). Seu ciclo biológico envolve copépodes como primeiros hospedeiros intermediários e peixes de água doce ou anádromos, como salmão e truta, como segundos hospedeiros

intermediários, nos quais se desenvolve a larva plerocercóide, forma infectante para o ser humano. Peixes predadores também podem atuar como hospedeiros paratênicos, acumulando larvas nos tecidos (CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; CDC, 2019; MARIE; PETRI, 2025).

Embora muitos casos sejam assintomáticos, a infecção pode causar deficiência de vitamina B12, anemia megaloblástica e, em situações menos frequentes, alterações neurológicas ou obstrução intestinal (EDUARDO *et al.*, 2005; CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; MARIE; PETRI, 2025). O diagnóstico é realizado pela identificação de ovos ou proglotes nas fezes (Figura 9), enquanto a detecção das larvas no pescado representa um desafio para a inspeção sanitária devido à semelhança com as fibras musculares do peixe (EDUARDO *et al.*, 2005; CDC, 2019). A prevenção baseia-se no consumo de pescado adequadamente cozido ou previamente congelado em condições recomendadas, além de medidas de saneamento e educação em saúde. O tratamento é realizado principalmente com praziquantel ou niclosamida, associados à suplementação vitamínica quando necessária (EDUARDO *et al.*, 2005; CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2023; MARIE; PETRI, 2025).

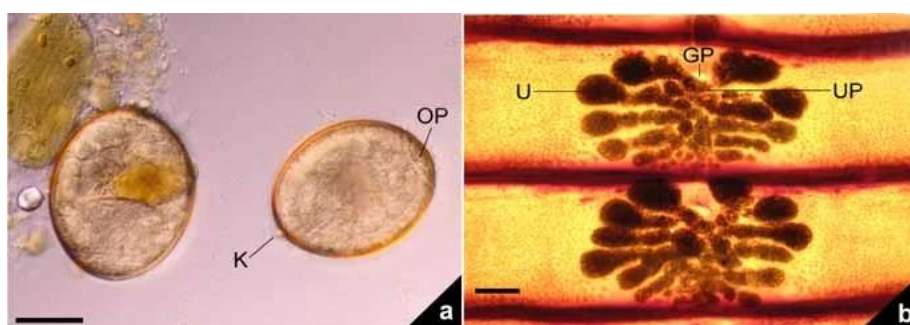


Figura 9. Ovo de *Dibothriocephalus latus* (*Diphyllobothrium latum*) observado em microscopia, evidenciando formato elipsoidal e opérculo característico.

Fonte: KAMYABI, H.; SHAFIEI, R.; SHARIFI, H. A review study of human Diphyllobothriasis and a report of a case in Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, v. 10, n. 4, p. 623–628, 2015.

4.3.10. *Clonorchis sinensis*

A clonorquíase é uma parasitose hepatobiliar causada por *Clonorchis sinensis*, trematódeo da família Opisthorchiidae, endêmica em países do Leste Asiático e registrada no Brasil apenas em casos importados (LEITE *et al.*, 1989; CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; FAO/WHO, 2018). O parasito apresenta potencial carcinogênico reconhecido, estando associado ao desenvolvimento de colangiocarcinoma em decorrência das alterações crônicas provocadas nos ductos biliares (FAO/WHO, 2018; HUANG *et al.*, 2026; TOBIN; KUSNIK, 2026). Seu ciclo biológico envolve moluscos gastrópodes como primeiros hospedeiros intermediários e peixes de água doce da família Cyprinidae como segundos hospedeiros

intermediários, nos quais se desenvolvem as metacercárias infectantes. A infecção humana ocorre pela ingestão de pescado cru ou insuficientemente cozido contendo essas formas larvárias (FARIAS *et al.*, 2021; HUANG *et al.*, 2026; TOBIN; KUSNIK, 2026).

Após a ingestão, as metacercárias migram para os ductos biliares, onde se desenvolvem em vermes adultos (Figura 10). Embora muitos casos sejam assintomáticos, infecções mais intensas podem causar icterícia, febre, dor abdominal, náuseas e fadiga, além de complicações crônicas como colelitíase, fibrose periductal, pancreatite e cirrose biliar (FAO/WHO, 2018; TOBIN; KUSNIK, 2026). O diagnóstico baseia-se principalmente na identificação coproparasitológica de ovos operculados, complementada por exames de imagem para avaliação das alterações hepatobiliares (HUANG *et al.*, 2026; TOBIN; KUSNIK, 2026). Como as metacercárias são microscópicas, a inspeção sanitária do pescado depende do controle da procedência e da rastreabilidade dos produtos. A prevenção inclui o adequado tratamento térmico do pescado e medidas de saneamento, enquanto o praziquantel constitui o tratamento de escolha (FAO/WHO, 2018; FARIAS *et al.*, 2021; CDC, 2024; TOBIN; KUSNIK, 2026).

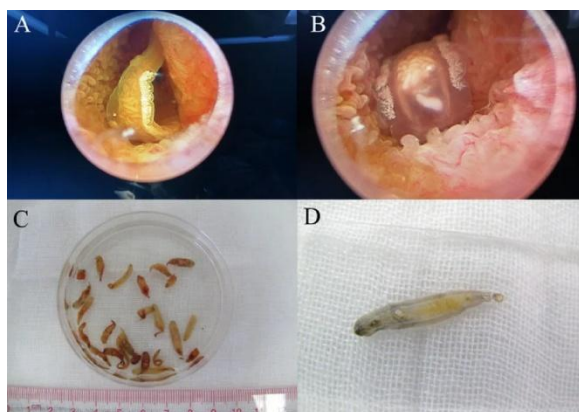


Figura 10. Vermes adultos de *Clonorchis sinensis*. (A-B) Exemplares observados por endoscopia nos ductos biliares; (C-D) vermes adultos recuperados e observados macroscopicamente após remoção.

Fonte: QIAN, M.-B.; ZHOU, X.-N.; WEI, F.; et al. Clinical and endoscopic features of clonorchiasis in patients with biliary tract infection. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 12, 2022.

4.3.11. *Ascocotyle phagicola*

A fagicolose é uma zoonose alimentar causada pelo trematódeo *Ascocotyle (Phagicola) longa*, pertencente à família Heterophyidae, com ocorrência associada principalmente às regiões Sudeste e Sul do Brasil (OLIVEIRA *et al.*, 2007; CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; SANTOS GUERETZ *et al.*, 2019; FARIAS *et al.*, 2021). A transmissão está relacionada ao consumo de pescado cru ou insuficientemente cozido, especialmente em áreas com deficiência de saneamento básico. O ciclo biológico envolve aves piscívoras e mamíferos como hospedeiros definitivos, moluscos gastrópodes como primeiros hospedeiros intermediários e peixes, principalmente tainhas (*Mugil platanus* e *Mugil liza*), que operam como segundos hospedeiros intermediários ao albergarem as metacercárias microscópicas encistadas (Figura 11) (OLIVEIRA *et al.*, 2007; CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; POZZA *et al.*, 2018; FARIAS *et*

al., 2021). A elevada frequência dessas formas larvais em peixes de importância comercial reforça seu papel na transmissão da parasitose ao ser humano (OLIVEIRA *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2018).

Em humanos, a infecção geralmente é assintomática ou causa manifestações gastrointestinais inespecíficas, embora infecções intensas possam favorecer a disseminação de ovos para outros órgãos (OLIVEIRA *et al.*, 2007; CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; FARIAS *et al.*, 2021). O diagnóstico baseia-se na identificação coproparasitológica de ovos operculados, enquanto a detecção das metacercárias no pescado é dificultada por suas dimensões microscópicas e distribuição em diferentes tecidos (OLIVEIRA *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2015; FARIAS *et al.*, 2021). A prevenção depende do cozimento adequado ou do congelamento do pescado antes do consumo cru, além da correta destinação dos resíduos provenientes do processamento. Quando necessário, o tratamento é realizado com praziquantel ou niclosamida (CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; FARIAS *et al.*, 2021).

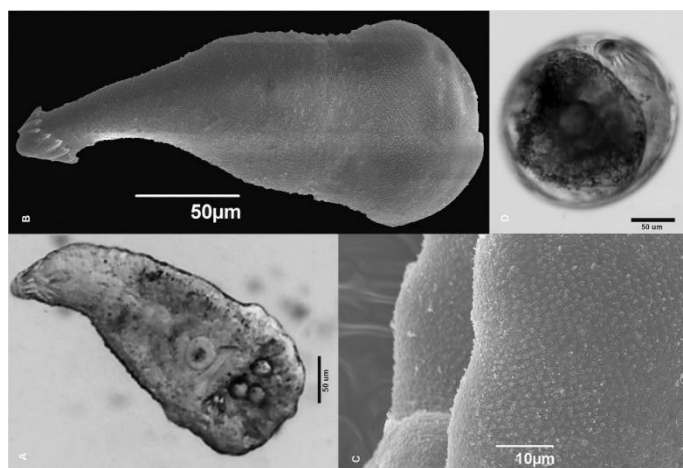


Figura 11. Aspectos morfológicos de *Ascocotyle (Phagicola) longa*. (A) Metacercária observada em microscopia óptica; (B) detalhe da região anterior evidenciando a coroa de espinhos periorais; (C) superfície tegumentar observada por microscopia eletrônica de varredura; e (D) ovo embrionado do parasito.

Fonte: SANTOS, C. P.; COUTINHO, H. M.; SERRA-FREIRE, N. M.; colaboradores. Morphological and molecular characterization

of *Ascocotyle (Phagicola) longa* and implications for fish-borne zoonoses. *Food Control*, v. 84, p. 406–414, 2018.

4.3.12. *Clinostomum complanatum*

A clinostomose é uma zoonose causada pelo trematódeo *Clinostomum complanatum*, cuja transmissão está associada ao consumo de pescado cru ou insuficientemente cozido (SUTILI *et al.*, 2014; FARIAS *et al.*, 2021). No Brasil, o parasito ocorre em diferentes bacias hidrográficas das regiões Sul, Sudeste e Norte (MORAIS *et al.*, 2011; RIBEIRO *et al.*, 2018; POZZA *et al.*, 2018). Seu ciclo biológico envolve aves piscívoras e mamíferos como hospedeiros definitivos, moluscos gastrópodes do gênero *Biomphalaria* como primeiros hospedeiros intermediários e peixes ou anfíbios como segundos hospedeiros intermediários ou paratênicos (DIAS *et al.*, 2003; SUTILI *et al.*, 2014; VENTURA *et al.*, 2018). Nesses hospedeiros, as metacercárias encistadas (Figura 12) podem causar a denominada “doença dos

pontos amarelos”, caracterizada por inflamação crônica e fibrose tecidual, comprometendo a sanidade dos peixes e favorecendo infecções secundárias (SILVA *et al.*, 2009; VENTURA *et al.*, 2016).

A infecção humana ocorre pela ingestão de metacercárias presentes no pescado, podendo provocar irritação na região orofaríngea, dor, tosse e sensação de corpo estranho na garganta, além de raros casos de acometimento ocular (SHIRAI *et al.*, 1998; TIEWCHALOERN *et al.*, 1999; SUTILI *et al.*, 2014; FARIAS *et al.*, 2021). Diferentemente de outras zoonoses parasitárias, as metacercárias podem ser observadas macroscopicamente na musculatura, tecido subcutâneo, nadadeiras e brânquias dos peixes, o que facilita sua identificação durante a inspeção sanitária (PAVANELLI *et al.*, 2002; SUTILI *et al.*, 2014; VENTURA *et al.*, 2016). A prevenção baseia-se no manejo sanitário dos sistemas de produção, na educação em saúde e na adequada cocção ou congelamento do pescado antes do consumo. Em humanos, o tratamento consiste na remoção mecânica das larvas, enquanto em peixes o controle pode ser realizado com o uso de praziquantel (MASSON; PINTO, 1998; BRANDÃO, 2004; KITAGAWA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2009; SUTILI *et al.*, 2014).



Figura 12. Metacercária de *Clinostomum complanatum* observada em exame microscópico. Barra de escala = 1 mm.

Fonte: PINTO, H. A.; MATI, V. L. T.; MELO, A. L. Metacercarial infection by *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) in *Rhamdia quelen* from Brazil: pathological and parasitological aspects. *Food Control*, v. 70, p. 306–312, 2016.

4.3.13. *Cryptosporidium* spp. e *Toxoplasma gondii*

A presença de *Cryptosporidium* spp. e *Toxoplasma gondii* no pescado está relacionada à contaminação ambiental dos mananciais por dejetos de animais, e não ao uso dos peixes como hospedeiros intermediários biológicos (NEVES, 2004; MORATAL *et al.*, 2020). Oocistos

desses protozoários podem alcançar ambientes aquáticos por meio do escoamento de águas contaminadas, tendo como principais fontes bovinos, para *Cryptosporidium* spp., e felídeos, para *T. gondii* (AMENDOEIRA *et al.*, 1999; FAYER *et al.*, 2000; MORATAL *et al.*, 2020). Nesse contexto, o pescado atua como transportador mecânico passivo ou bioindicador, retendo oocistos no muco, nas brânquias e no trato digestório (GALVANI, 2016; GOLOMAZOU *et al.*, 2021). A transmissão ao ser humano ocorre principalmente pela ingestão de água contaminada ou durante a manipulação do pescado, podendo causar criptosporidiose, caracterizada por diarreia aquosa intensa, especialmente grave em indivíduos imunocomprometidos, e toxoplasmose, associada a encefalite em imunodeprimidos e a complicações gestacionais, como aborto e malformações congênitas (FRANCO; CANTUSIO NETO, 2002; MONTOYA; LIESENFELD, 2004; MITSUKA-BREGANÓ *et al.*, 2010).

A detecção desses protozoários na inspeção de pescado não é possível por avaliação macroscópica, devido ao tamanho reduzido dos oocistos, sendo necessárias técnicas como PCR e microscopia de imunofluorescência (NEVES, 2004; FRANCO *et al.*, 2012; GALVANI *et al.*, 2019; MORATAL *et al.*, 2020) (Figura 13 e 14). As medidas preventivas incluem boas práticas de fabricação, lavagem com água tratada e cocção adequada do pescado, enquanto o congelamento apresenta eficácia limitada sobre oocistos presentes na superfície do produto (CÁRDIA; BRESCIANI, 2012; BRASIL, 2018). O tratamento da criptosporidiose baseia-se principalmente na reidratação, enquanto a toxoplasmose pode requerer espiramicina ou associação de pirimetamina e sulfadiazina (BRASIL, 2018). A ocorrência desses agentes em ambientes aquáticos evidencia falhas de saneamento e a necessidade de ações integradas de vigilância e gestão ambiental, considerando sua resistência à cloração convencional (GALVANI, 2016; SHAMSI, 2019; MORATAL *et al.*, 2020).

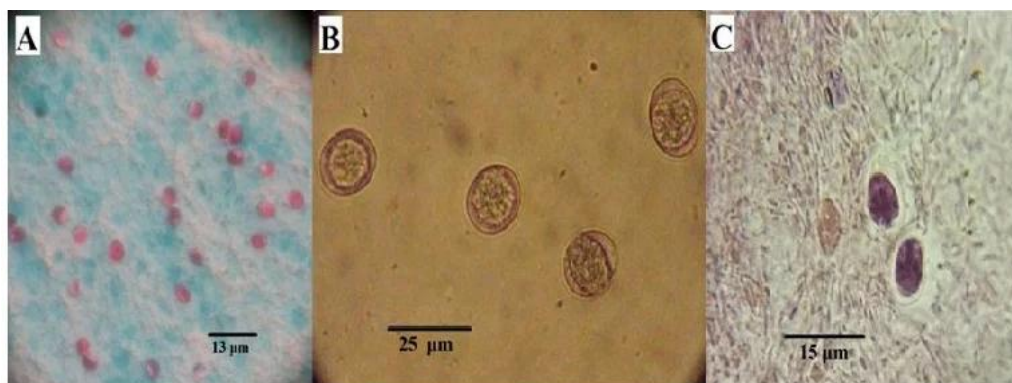


Figura 13. Oocistos de *Cryptosporidium* spp. observados por microscopia direta. Os oocistos apresentam dimensões microscópicas e constituem uma das formas infectantes responsáveis pela contaminação de ambientes aquáticos.

Fonte: CHANAKAWEWA, A. D. M.; SENARATHNA, U. L. S. C.; MADURANGA, W. P. A.; PERERA, K. A. N.; JAYAWARDENA, U. A.; WICKRAMARACHCHI, W. D. N.; KARUNAARACHCHI, R. P.; JAYARATNE, K. P. R.; GAMAGE, C. D. Molecular and microscopic detection of waterborne protozoan parasites in aquatic environments of Sri Lanka. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 196, 2024.



Figura 14. Oocistos esporulados de *Toxoplasma gondii* observados em microscopia óptica. Os oocistos representam a forma ambiental resistente do parasito e constituem importante fonte de contaminação de ambientes aquáticos.

Fonte: Adaptado de UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN. *Toxoplasma gondii*. Western College of Veterinary Medicine – Learn About Parasites. Saskatoon: University of Saskatchewan, 2024.

4.4. A INTERFACE ENTRE PARASITAS E O CONSUMO DE PEIXE

As zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos formam um grupo complexo de enfermidades que encontram no pescado contaminado uma via direta de acesso ao hospedeiro humano. A literatura aponta que tais infecções estão frequentemente associadas ao consumo de pescado cru ou inadequadamente processado, bem como à manipulação sem o devido rigor higiênico (PAVANELLI *et al.*, 2015).

Neste ciclo, os peixes operam como elos intermediários para uma vasta gama de helmintos, que aguardam a ingestão humana em seus estágios larvais. A presença de protozoários zoonóticos no pescado e a possibilidade de atuação dos peixes como vetores de parasitas aumentam a complexidade do monitoramento sanitário e da compreensão dessas doenças (GOLOMAZOU *et al.*, 2021; MORATAL *et al.*, 2020).

4.5. DINÂMICAS DE RISCO E A ‘GOURMETIZAÇÃO’ DO CRU

A ascensão de novas tendências gastronômicas, caracterizada pela 'gourmetização' do consumo de pescado cru ou semicru, tem alterado o perfil epidemiológico das zoonoses parasitárias. A ocorrência dessas infecções é significativamente mais elevada em países

asiáticos, onde o pescado constitui uma das principais fontes de proteína e há maior consumo de preparações à base de peixe cru pelas comunidades locais (CONG; ELSHEIKHA, 2021). Em determinados países do leste asiático, como a Coreia, observa-se que restaurantes especializados em peixe cru e festivais voltados a esse tipo de consumo recebem apoio das autoridades locais (CHOI *et al.*, 2012).

Segundo Trevisan *et al.* (2019), essa mudança nos hábitos alimentares amplia a exposição humana a estágios infectantes de parasitos que antes eram geograficamente limitados. Um exemplo crítico é o *Anisakis simplex*, que, além de causar infecções gástricas, é um potente indutor de hipersensibilidade imunológica em consumidores expostos a produtos mal processados (AUDICANA; KENNEDY, 2008).

Esse cenário de risco é potencializado por vetores da modernidade, como a globalização e a intensificação da produção aquícola, que podem facilitar a dispersão de patógenos, se as normas sanitárias forem negligenciadas (PEARCE-DUVET, 2006). Paralelamente, a vulnerabilidade social e a carência de infraestrutura em saúde mantêm essas enfermidades no rol das doenças negligenciadas, afetando severamente populações com menor acesso a diagnósticos e tratamentos eficazes (PEDRIQUE *et al.*, 2013).

4.6. O ABISMO DA NEGLIGÊNCIA E OS GARGALOS EPIDEMIOLÓGICOS

Apesar de seu impacto, as parasitoses transmitidas por pescado ainda são frequentemente negligenciadas. A subnotificação e as limitações nos sistemas de vigilância e diagnóstico dificultam a real compreensão da magnitude do problema e a implementação de medidas eficazes de controle (LIMA DOS SANTOS, 2017). Essa invisibilidade epidemiológica é agravada pelo fato de que muitos parasitas estão em transição de uma posição historicamente negligenciada para a categoria de ameaças emergentes à segurança alimentar global, impulsionados pela expansão das cadeias de comércio e mudanças climáticas (ROBERTSON, 2018).

No Brasil, a carência de dados robustos é ainda mais crítica em regiões de alto consumo, como a bacia amazônica. Embora o pescado seja a base proteica de mais de 50% da dieta das populações ribeirinhas, muitas espécies nativas e endêmicas ainda carecem de estudos detalhados sobre sua integridade sanitária e ciclos parasitários (SEIF, 2022; MURRIETA *et al.*, 2008). Como o consumo per capita na região Norte chega a ser quase quatro vezes superior à média nacional, o risco biológico torna-se um desafio estrutural para a saúde pública local (SARTORI; AMANCIO, 2012).

A escassez de dados epidemiológicos robustos funciona como um gargalo para a saúde pública, o que reforça o coro por investimentos em vigilância sanitária e no fomento a pesquisas que desvendem esses ciclos em escala local e regional. Além disso, as tendências modernas de consumo, que privilegiam alimentos crus ou insuficientemente processados, como o sushi e o sashimi, ampliam a vulnerabilidade dos consumidores a zoonoses que antes eram geograficamente limitadas (TREVISAN *et al.*, 2019; OLIVETTO; FERRAZ, 2018).

4.7. A FILOSOFIA *ONE HEALTH* COMO BÚSSOLA DE CONTROLE

A bússola para o controle das zoonoses transmitidas por alimentos reside na filosofia *One Health*, que integra o monitoramento animal e ambiental às respostas de saúde pública (SHAMSI, 2019). Essa abordagem transcende a vigilância clínica tradicional, exigindo que a indústria e os órgãos reguladores utilizem dados técnicos sobre a composição química e centesimal do pescado para estabelecer métodos rigorosos de conservação, transporte e processamento (SEIF, 2022). O caminho para a prevenção de infecções graves, como a anisakiase e a difilobotríase, passa obrigatoriamente pela educação em saúde e pela disseminação de práticas seguras de processamento e conservação (PAVANELLI *et al.*, 2015; EFSA, 2018).

Capacitar o consumidor a reconhecer os riscos inerentes ao pescado cru ou inadequadamente processado representa, hoje, uma das estratégias mais eficazes para preencher as lacunas deixadas pelos gargalos epidemiológicos e assegurar a segurança alimentar em escala regional (LIMA DOS SANTOS, 2017; PINHO *et al.*, 2021). Além da educação, a mitigação de riscos biológicos deve considerar o impacto dos métodos de preparo térmico. Embora a tendência de consumo de peixe cru amplie a exposição humana, o tratamento térmico adequado, especialmente por meio do forneamento, demonstra ser a técnica mais eficiente para eliminar patógenos enquanto preserva a integridade de ácidos graxos essenciais (ômega-3) e proteínas de alta digestibilidade (ERDEM; DINÇER, 2023; SARTORI; AMANCIO, 2012).

No âmbito da Saúde Única, o monitoramento ambiental estende-se à manutenção rigorosa da cadeia de frio. A integridade sanitária do pescado é diretamente influenciada pelas condições de armazenamento, uma vez que a estocagem sob congelamento em temperaturas de, no mínimo, -18°C é vital para retardar a oxidação lipídica e a degradação proteica, processos que podem comprometer a segurança química e biológica do alimento (HERC *et al.*, 2023). Especialmente em regiões como a Amazônia, onde o peixe constitui a base proteica de mais de 50% da dieta das populações locais, a implementação de estratégias integradas de monitoramento é o único caminho para assegurar que o elevado potencial nutritivo das espécies

nativas não seja sobreposto por riscos sanitários negligenciados (SARTORI; AMANCIO, 2012; SEIF, 2022).

4.4. QUALIDADE SANITÁRIA DO PESCADO E IMPLICAÇÕES PARA A SAÚDE PÚBLICA

4.4.1. DINÂMICA DA CADEIA PRODUTIVA E VULNERABILIDADES À CONTAMINAÇÃO

A integridade sanitária do pescado está relacionada às condições de captura, beneficiamento e logística ao longo da cadeia produtiva (HERC *et al.*, 2023). O pescado é intrinsecamente um alimento de elevada perecibilidade em virtude de suas características biológicas, como a alta atividade de água, o pH neutro e a presença de lipídios poli-insaturados que são facilmente oxidados (SEIF, 2022). Logo após a captura, iniciam-se processos de deterioração que propiciam a rápida multiplicação de micro-organismos e a proliferação de patógenos, incluindo parasitas de relevância zoonótica (NIE *et al.*, 2022; LIMA DOS SANTOS, 2017).

A velocidade dessa decomposição é condicionada diretamente pela eficiência da manipulação, pelo manejo adequado no momento do abate e pela composição química específica de cada espécie (SEIF, 2022). Por essa razão, a precariedade nas práticas de conservação compromete não apenas os atributos sensoriais, mas a própria segurança do alimento (EFSA, 2018). Somado ao manejo pós-captura, variáveis ambientais e a qualidade da água influenciam a prevalência de parasitas em peixes. Ademais, a contaminação pode ser veiculada pelo alimento ou por insumos de conservação, como o gelo, reiterando a necessidade de uma vigilância ambiental rigorosa para o controle desses agentes (GOLOMAZOU *et al.*, 2021; LIMA DOS SANTOS, 2017).

4.4.2. PROTOCOLOS DE MANIPULAÇÃO E O RIGOR DO CONTROLE SANITÁRIO

A garantia da segurança alimentar no setor pesqueiro exige a implementação rigorosa de protocolos de higiene e monitoramento térmico constante. Segundo a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA, 2018), a prevenção da contaminação cruzada e o armazenamento sob temperaturas controladas constituem as barreiras primárias essenciais contra perigos biológicos. A alta perecibilidade do pescado é um desafio estrutural, decorrente de características intrínsecas como a elevada atividade de água e o pH próximo à neutralidade, fatores que aceleram a deterioração enzimática e a proliferação microbiana imediatamente após o abate (SEIF, 2022).

A literatura recomenda que o armazenamento por congelamento seja mantido a 18°C negativos, temperatura necessária para retardar a oxidação lipídica e a degradação proteica, servindo como defesa crítica contra riscos biológicos. Para validar a eficácia dessa barreira térmica, o monitoramento laboratorial utiliza indicadores de frescor como o Nitrogênio Básico Volátil Total (TVB-N) e o malondialdeído (MDA), que servem como biomarcadores para identificar processos degradativos que poderiam comprometer a segurança do consumidor (HERC *et al.*, 2023).

No controle específico de zoonoses, o congelamento prévio do pescado destinado ao consumo cru é a estratégia mais eficaz para a inativação de estágios larvais de parasitas. Contudo, a efetividade dessa medida é frequentemente limitada pela informalidade dos mercados e pela carência de infraestrutura adequada em determinadas regiões (SHAMSI, 2019). Nesse contexto, tornam-se indispensáveis a aplicação de ferramentas de gestão, como por exemplo, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), que permitem uma abordagem sistemática da segurança dos alimentos que atenda aos requisitos de inspeção vigentes, como o RIISPOA (LIMA DOS SANTOS, 2017; BRASIL, 2020). Como estratégia complementar para mitigar esses gargalos, o fomento a sistemas de produção controlados, como a aquaponia e os sistemas de recirculação (RAS), surge como uma bússola para a entrega de pescado com alta qualidade sanitária, reduzindo a dependência de fontes extrativistas e facilitando o rastreio de possíveis contaminantes (PINHO *et al.*, 2021).

4.4.3. O PAPEL DA EDUCAÇÃO SANITÁRIA NA MUDANÇA DE HÁBITOS

A educação em saúde constitui um pilar fundamental na mitigação de zoonoses parasitárias, atuando na conscientização do consumidor sobre os perigos biológicos atrelados à ingestão de pescado cru ou processado de forma insuficiente (TREVISAN *et al.*, 2019; PAVANELLI *et al.*, 2015). A implementação de campanhas informativas e projetos de extensão é vital para reorientar práticas culturais de consumo que, embora tradicionais, podem facilitar a transmissão de patógenos emergentes, como os anisaquídeos (LIMA DOS SANTOS, 2017; PAVANELLI *et al.*, 2015). De forma complementar, a disseminação de informações técnicas sobre a qualidade e a composição do pescado auxilia a sociedade a exercer um maior controle sobre o que consome, reduzindo a vulnerabilidade a infecções veiculadas pelo alimento (SEIF, 2022; ANVISA, 2007).

As informações presentes em rótulos e tabelas de composição centesimal funcionam como instrumentos de empoderamento nutricional, permitindo que o consumidor monitore a ingestão de macronutrientes e minerais, ao mesmo tempo em que subsidiam a indústria na definição de

métodos mais eficazes de conservação e transporte (ANVISA, 2007; SEIF, 2022). Esse conhecimento alimentar é particularmente estratégico em regiões onde o pescado é altamente consumido, como na região Norte do Brasil. A educação sanitária deve não apenas alertar para riscos, mas reforçar o valor biológico de espécies nativas que, apesar de ricas em proteínas e ácidos graxos essenciais, muitas vezes carecem de padronização sanitária em mercados locais (SARTORI; AMANCIO, 2012; SEIF, 2022).

O papel educativo estende-se ao preparo doméstico: orientar o consumidor sobre a eficácia do tratamento térmico, preferencialmente o forneamento, que é crucial para garantir a inativação de estágios larvais de parasitas sem comprometer a integridade de nutrientes sensíveis ao calor, como os ácidos graxos EPA e DHA (ERDEM; DINÇER, 2023; HERC *et al.*, 2023). Compreender que a segurança alimentar depende tanto do rigor industrial quanto da conscientização no ato do consumo e armazenamento doméstico é a bússola para a redução efetiva das zoonoses parasitárias (LIMA DOS SANTOS, 2017; SHAMSI, 2019).

4.4.4. O PAPEL DAS POLÍTICAS PÚBLICAS E DA VIGILÂNCIA ATIVA

A segurança alimentar depende da atuação de órgãos reguladores por meio de políticas públicas e programas de vigilância sanitária, que permitem o monitoramento de riscos e a prevenção de agravos à saúde (EFSA, 2018). Entretanto, as normas vigentes, como o RIISPOA (BRASIL, 2020), precisam de maior integração intersetorial para serem eficazes em escalas locais. No cenário brasileiro, ainda existem lacunas críticas no enfrentamento das parasitoses, que são frequentemente subestimadas em comparação a outras enfermidades. Além disso, a falta de integração entre os setores de saúde humana, animal e ambiental dificulta a implementação de medidas eficazes de controle, reiterando a necessidade de uma abordagem fundamentada na Saúde Única (LIMA DOS SANTOS, 2017; SHAMSI, 2019).

4.5. DIAGNÓSTICO, IMPACTOS E DESAFIOS DAS ZOONOSES PARASITÁRIA

4.5.1. TECNOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO E TRIAGEM PARASITOLÓGICA

A detecção de parasitas no pescado é fundamental para o controle da transmissão zoonótica. Tradicionalmente, essa triagem é realizada por meio de inspeção visual e microscopia de tecidos e vísceras (LIMA DOS SANTOS, 2017). Entretanto, o olho humano tem limites, especialmente em infecções incipientes onde os agentes são imperceptíveis. Para suprir essa falha, a identificação de parasitas em pescado frequentemente envolve a combinação de métodos morfológicos e moleculares, nos quais a análise estrutural inicial é complementada pela PCR, permitindo maior confiabilidade diagnóstica (AUNAMIKA *et al.*, 2022). O refino dessas tecnologias é o que possibilita a detecção rápida e precisa de agentes infecciosos,

contribuindo para maior eficiência diagnóstica. Perante esse horizonte de inovação, Liu *et al.* (2022) destacaram o desenvolvimento de plataformas de microfluídica como sendo uma alternativa de alta sensibilidade para a detecção rápida de microrganismos e patógenos em peixes, superando as restrições de tempo dos ensaios convencionais. No entanto, estes mesmos autores afirmaram que os métodos tradicionais ainda são amplamente empregados, apesar de suas limitações em termos de sensibilidade e da necessidade de pessoal altamente treinado.

De forma complementar, a vigilância sanitária deve integrar essas tecnologias de diagnóstico ao monitoramento de indicadores químicos de frescor. De acordo com Herc *et al.* (2023), a análise de biomarcadores como o Nitrogênio Básico Volátil Total (TVB-N) e o malondialdeído (MDA) fornece dados essenciais sobre a degradação proteica e a oxidação lipídica, auxiliando na composição de um quadro sanitário completo do produto. Essa integração tecnológica, aliada à filosofia de Saúde Única, é a bússola necessária para superar a negligência histórica e garantir a segurança alimentar global (SHAMSI, 2019; ROBERTSON, 2018).

4.5.2. CONSEQUÊNCIAS SOCIOECONÔMICAS E SANITÁRIAS

As consequências das zoonoses parasitárias transcendem o mal-estar clínico, projetando-se sobre as dimensões socioeconômica e sanitária da cadeia produtiva. Sob a perspectiva da saúde, as manifestações variam de sintomas inespecíficos a patologias incapacitantes, condicionadas diretamente pela carga parasitária ingerida (PAVANELLI *et al.*, 2015). Herc *et al.* (2023) complementam que a degradação da qualidade do pescado durante o armazenamento inadequado não apenas favorece riscos biológicos, mas também promove a oxidação lipídica e a formação de metabólitos secundários, que possuem propriedades citotóxicas e inflamatórias e podem comprometer a segurança química do alimento, agravando o impacto sobre a saúde do consumidor.

Paralelamente, essas enfermidades impõem prejuízos econômicos severos, resultantes do descarte de produtos, rejeição de lotes comerciais e elevados custos hospitalares (FAO, 2020; EFSA, 2018). Ademais, a detecção frequente de parasitas compromete a confiança do consumidor, afetando a rentabilidade de nichos de mercado que apostam em tendências gastronômicas como o sushi e o ceviche, cuja viabilidade depende estritamente da garantia de inocuidade do alimento (TREVISAN *et al.*, 2019; PINHO *et al.*, 2021).

4.5.3. FRONTEIRAS DO CONHECIMENTO E LACUNAS CIENTÍFICAS

Apesar do avanço das pesquisas, persistem lacunas críticas no conhecimento sobre zoonoses parasitárias, particularmente no que tange à sua distribuição geográfica e aos determinantes

ambientais que modulam seus ciclos de transmissão (ROBERTSON, 2018). No Brasil, a persistência da subnotificação mascara a real magnitude dessas patologias, tornando-se um entrave ao planejamento de políticas públicas e ações preventivas eficazes (LIMA DOS SANTOS, 2017). Para Seif (2022), essa invisibilidade é acentuada pelo fato de que grande parte do pescado consumido em regiões estratégicas, como o Amazonas, provém da pesca extrativista e muitas dessas espécies endêmicas ainda não possuem sua composição nutricional e sanidade devidamente descritas na literatura acadêmica. Além disso, a natureza biológica complexa desses organismos demanda abordagens de vigilância que considerem as interações ambientais em larga escala, reforçando o papel do pescado como sentinela da saúde dos ecossistemas aquáticos (GOLOMAZOU *et al.*, 2021).

4.5.4. SINERGIA ENTRE CIÊNCIA, SETOR PRODUTIVO E SAÚDE PÚBLICA

A mitigação dos riscos zoonóticos na cadeia do pescado exige uma atuação sinérgica e integrada entre os setores de pesquisa, produção e órgãos de fiscalização sanitária (MOUTOU; PASTORET, 2015). O fortalecimento da vigilância sanitária depende não apenas de profissionais capacitados, mas também da incorporação de tecnologias diagnósticas de precisão que permitam o monitoramento em tempo real da integridade do alimento (LIU *et al.*, 2022; LIMA DOS SANTOS, 2017). Nesse cenário, a filosofia One Health (Saúde Única) consolida-se como a bússola estratégica para o controle dessas enfermidades, ao reconhecer a interdependência indissociável entre a saúde humana, a sanidade animal e o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos (SHAMSI, 2019; GOLOMAZOU *et al.*, 2021).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstram que as zoonoses parasitárias transmitidas pelo consumo de pescado permanecem como um importante desafio para a saúde pública mundial, não apenas pela diversidade de agentes etiológicos envolvidos, mas também pelas mudanças nos hábitos alimentares, pela expansão da aquicultura e pela intensificação da comercialização de produtos à base de pescado cru ou minimamente processado. Esses fatores favorecem a exposição da população a diferentes parasitas zoonóticos e reforçam a necessidade de estratégias integradas de prevenção e controle.

A análise da literatura evidencia que esse cenário deve ser compreendido sob a perspectiva da Saúde Única (*One Health*), uma vez que a ocorrência dessas zoonoses resulta da interação entre fatores ambientais, animais e humanos. O pescado constitui um importante componente da segurança alimentar mundial e desempenha papel essencial na nutrição humana. Entretanto, o aumento da sua produção, comercialização e consumo, especialmente na forma crua ou

insuficientemente processada, associado às mudanças nos hábitos alimentares, tem ampliado a exposição da população a agentes parasitários de importância zoonótica. Nesse contexto, Trevisan *et al.* (2019) destacam que a preferência por preparações à base de pescado cru ou minimamente processado representa um dos principais fatores associados ao aumento do risco de infecções.

Além das diferenças relacionadas ao ciclo biológico, aos hospedeiros envolvidos e às manifestações clínicas, os nematódeos, cestódeos, trematódeos e protozoários compartilham fatores de risco semelhantes para a infecção humana, principalmente relacionados ao consumo de pescado cru ou insuficientemente cozido e às falhas nas etapas de processamento e inspeção sanitária. Dessa forma, medidas preventivas adotadas ao longo da cadeia produtiva, como a inspeção sanitária, o congelamento, a cocção adequada e as boas práticas de manipulação, contribuem simultaneamente para a redução do risco de transmissão de diferentes agentes parasitários.

Embora muitas dessas zoonoses sejam consideradas endêmicas em países da Ásia, Europa e América do Norte, registros da ocorrência desses parasitas em peixes comercializados e em casos humanos demonstram que o Brasil também está sujeito a esse problema. A crescente popularização de preparações à base de pescado cru, associada ao aumento da produção aquícola e às diferenças regionais na fiscalização sanitária, reforça a necessidade do fortalecimento das ações de vigilância epidemiológica, inspeção do pescado e educação sanitária.

Nesse contexto, a análise dos riscos biológicos está diretamente relacionada às qualidades nutricionais do pescado, que o caracterizam como um alimento de elevado valor biológico. O pescado constitui uma fonte vital de proteínas de alta digestibilidade e lipídios essenciais, notadamente os ácidos graxos ômega-3 (DE SMET, 2012). Contudo, essa mesma composição, somada à alta atividade de água na musculatura, favorece a rápida deterioração por via microbiana e enzimática (NIE *et al.*, 2022). Esse ambiente aquoso não apenas sustenta o crescimento bacteriano, mas permite a sobrevivência de larvas parasitárias que, na ausência de tratamentos térmicos eficazes (frio ou calor), chegam viáveis ao trato digestório humano. Tal fragilidade intrínseca torna a integridade da cadeia de frio um requisito inegociável e um dos maiores desafios logísticos da indústria atual.

A invisibilidade dessas doenças no cotidiano clínico é outro ponto que merece uma reflexão demorada. Robertson (2018) constatou que as infecções parasitárias recebem menor atenção em comparação às infecções bacterianas e virais, que são mais frequentemente monitoradas pelos sistemas de saúde. Os parasitas, por outro lado, agem de forma mais

silenciosa e muitas vezes crônica, o que gera uma subnotificação alarmante. Quando um paciente apresenta dores abdominais ou mal-estar após o consumo de peixe, a suspeita médica raramente recai sobre uma zoonose parasitária, a menos que o quadro seja agudo. A suspeita clínica de zoonoses parasitárias pode ser limitada, especialmente em quadros inespecíficos. Essa lacuna diagnóstica reforça a necessidade de uma abordagem de 'Saúde Única' (*One Health*), que conecte a vigilância de alimentos com a prática clínica. Além disso, a subnotificação dessas doenças dificulta a avaliação de sua real magnitude e compromete a elaboração de políticas públicas eficazes (LIMA DOS SANTOS, 2017).

A diversidade de agentes biológicos encontrados nas amostras descritas pela literatura é, no mínimo, inquietante. Nematódeos da família Anisakidae são frequentemente associados ao consumo de pescado e à ocorrência de infecções em humanos (AUDICANA; KENNEDY, 2008). Além disso, outros grupos parasitários, como cestódeos, também utilizam o peixe como hospedeiro intermediário (PAVANELLI *et al.*, 2015). A complexidade aumenta quando percebemos que não estamos mais lidando apenas com os agentes amplamente reconhecidos na literatura científica da parasitologia; a presença de protozoários como *Cryptosporidium* em ambientes aquáticos evidencia a importância de fatores ambientais na transmissão de zoonoses (GOLOMAZOU *et al.*, 2021). Este fenômeno mostra que o pescado atua como um elo para patógenos historicamente vinculados a ciclos terrestres, como o *Toxoplasma gondii*, sugerindo que a poluição hídrica e a degradação ambiental estão alterando profundamente a segurança parasitológica do pescado (MORATAL *et al.*, 2020), o que indica que a poluição de ambientes aquáticos, como oceanos e rios, está redefinindo o perfil de riscos sanitários relacionados ao consumo de pescado.

Essa nova realidade sanitária ganha contornos dramáticos quando analisamos a mudança nos hábitos de consumo da população urbana. A crescente popularização do consumo de pescado cru, por meio de preparações como sushi, sashimi e ceviche, reduziu a aplicação de tratamentos térmicos, aumentando o risco de exposição a agentes parasitários. Trevisan *et al.* (2019) destacam que mudanças nos hábitos alimentares, associadas à globalização, têm aumentado a exposição humana a parasitas transmitidos por alimentos. O problema, contudo, não reside na cultura gastronômica em si, mas na percepção equivocada de que o pescado fresco é seguro. Para o consumo cru, o congelamento prévio em temperaturas baixas é uma exigência técnica de segurança que muitos estabelecimentos, por desconhecimento ou negligência, acabam ignorando, colocando a saúde do consumidor em risco direto.

Além das questões de paladar, os riscos não se distribuem de maneira igualitária na sociedade. A análise de Pedrique *et al.* (2013) evidencia a influência dos fatores

socioeconômicos, demonstrando que a vulnerabilidade sanitária está diretamente relacionada à desigualdade social. Em regiões com saneamento básico precário, o ciclo dos parasitas é alimentado pela contaminação da água por dejetos, criando um ambiente que favorece a persistência e a transmissão de parasitas ao pescado. Isso prova que as zoonoses parasitárias não podem ser estudadas apenas sob a lente da biologia; elas são patologias sociais que exigem uma abordagem de Saúde Única (SHAMSI, 2019), com soluções que passam pela engenharia sanitária e pela viabilidade econômica, garantindo que o acesso a um alimento saudável não seja um privilégio de classe.

A fiscalização ao longo da cadeia produtiva aparece nos estudos como um ponto de falha recorrente. Lima dos Santos (2017) destacou que, ao longo da cadeia produtiva do pescado, desde a captura até a comercialização, existem diferentes etapas nas quais podem ocorrer falhas no controle sanitário. A implementação de sistemas como o APPCC constitui um dos principais sistemas de controle de perigos na produção de alimentos, mas sua execução na realidade, longe das grandes indústrias, ainda é falha. Em feiras livres e comércios informais, onde a fiscalização é escassa, o pescado é frequentemente manuseado sem o devido rigor térmico. Essa lacuna de controle, aliada à ausência de processos de congelamento profilático para inativação de parasitos, mantém as larvas ativas e acelera a degradação enzimática e microbiana (NIE *et al.*, 2022).

O congelamento é uma estratégia eficaz para a inativação de parasitos em pescado (SHAMSI, 2019). No entanto, sua implementação enfrenta desafios operacionais significativos, pois o processo de inativação larval por frio extremo exige infraestrutura e energia constantes, recursos nem sempre garantidos em toda a cadeia de suprimentos de países em desenvolvimento. Somado a isso, existe um obstáculo cultural: a resistência de *chefs* e consumidores que acreditam que o congelamento compromete as qualidades sensoriais do produto. Vencer essa barreira exige informação científica que demonstre que a preservação da saúde deve prevalecer sobre preferências estéticas ou gastronômicas.

O avanço tecnológico no diagnóstico também traz um debate importante sobre a acessibilidade da ciência. Embora a inspeção visual e a microscopia ainda sejam amplamente utilizadas devido ao seu baixo custo, elas são limitadas. Moratal *et al.* (2020) demonstraram que a biologia molecular, por meio da PCR, permite a identificação precisa de parasitos, tais como protozoários zoonóticos, embora o custo e a infraestrutura necessária ainda restrinjam essas técnicas majoritariamente a centros de pesquisa. Portanto, a expansão do acesso a essas tecnologias é fundamental para fortalecer a vigilância sanitária, permitindo a identificação de

agentes indetectáveis por métodos tradicionais e reduzindo o impacto do subdiagnóstico na saúde pública.

O impacto econômico dessas doenças também é significativo, envolvendo perdas na cadeia produtiva e custos para o sistema de saúde (FAO, 2020; EFSA, 2018). A presença de parasitas em um lote de pescado gera uma reação em cadeia de prejuízos: desde o descarte do produto até a perda de confiança do mercado internacional. Para um país exportador como o Brasil, garantir a ausência desses agentes é uma questão de sobrevivência comercial. Portanto, a segurança alimentar não deve ser compreendida apenas como um custo operacional para se tornar um investimento estratégico. Quando uma empresa investe em qualidade sanitária e em tecnologias diagnósticas avançadas, ela está protegendo sua própria reputação e evitando perdas financeiras que podem ser devastadoras no longo prazo (MORATAL *et al.*, 2020).

Em suma, a adoção do conceito de Saúde Única (*One Health*) apresenta-se como estratégia fundamental para o enfrentamento das zoonoses parasitárias ligadas ao pescado. Como afirmaram Moutou e Pastoret (2015), o surgimento e a persistência dessas enfermidades estão intrinsecamente vinculados às condições ambientais, o que evidencia a indissociabilidade entre as saúdes humana, animal e a integridade dos ecossistemas. Nesse contexto, o ser humano atua frequentemente como hospedeiro final de patógenos cujos ciclos são exacerbados pela degradação ambiental e por lacunas no saneamento básico. Portanto, a integração de saberes entre a medicina, a veterinária, a biologia e a engenharia de pesca são essenciais para estruturar sistemas de vigilância que sejam preventivos e robustos. Somente através da educação do consumidor e do fortalecimento de políticas públicas e inspeções rigorosas, em conformidade com as normas sanitárias vigentes, será possível assegurar que o pescado permaneça como um pilar nutricional seguro e livre de enfermidades.

Como se trata de uma revisão bibliográfica, este estudo apresenta limitações inerentes à disponibilidade de publicações científicas e às diferenças metodológicas entre os trabalhos analisados, além da possível subnotificação de casos em algumas regiões. Apesar disso, a literatura consultada permitiu reunir evidências consistentes sobre os principais agentes parasitários de importância zoonótica associados ao consumo de pescado, contribuindo para ampliar a compreensão sobre seus impactos na saúde pública e na segurança alimentar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão bibliográfica evidenciou a relevância das zoonoses parasitárias associadas ao consumo de pescado como um importante tema de saúde pública e segurança alimentar. Apesar do elevado valor nutricional do pescado, seu consumo pode representar risco

biológico quando há falhas ao longo da cadeia produtiva, desde a captura até o processamento e a preparação final. Esses riscos reforçam a necessidade de medidas rigorosas de controle sanitário e vigilância contínua para garantir a inocuidade do alimento e a proteção do consumidor.

Ao analisar os resultados, observa-se uma transição significativa nos padrões de consumo, em que o pescado é priorizado por sua excelência nutricional e importância na segurança alimentar global. Contudo, essa mudança de comportamento, caracterizada pela popularização de preparações cruas como sushi, sashimi e ceviche, introduz desafios críticos, uma vez que a ausência de tratamento térmico favorece a ingestão de larvas parasitárias viáveis. Nessas circunstâncias, a proteção do consumidor depende de métodos preventivos, como o congelamento profilático e o rigor higiênico no manuseio. Essa realidade impõe uma responsabilidade estratégica à cadeia produtiva e aos órgãos de fiscalização, visto que falhas no controle sanitário, da captura à comercialização, ainda representam gargalos que comprometem a saúde pública.

A invisibilidade clínica das zoonoses parasitárias, em comparação às infecções bacterianas agudas, constitui um dos achados mais críticos desta revisão. Diferente de patógenos que provocam reações imediatas e febris, muitos parasitos apresentam um caráter silencioso e crônico, o que contribui diretamente para a sua negligência nos sistemas de saúde. Essa característica biológica sustenta uma subnotificação crônica, indicando que a magnitude real dessas enfermidades no Brasil é significativamente subestimada nos registros oficiais. A lacuna nos dados epidemiológicos é agravada pela baixa suspeição médica e pela tendência da população em ignorar sintomas inespecíficos, tratando-os como indisposições temporárias. Consequentemente, a escassez de informações confiáveis compromete o investimento governamental em fiscalização e vigilância ativa, perpetuando um ciclo de descaso que fragiliza a segurança do consumidor. Romper essa invisibilidade exige a transição dessas zoonoses de uma posição negligenciada para uma questão emergente de saúde pública, demandando estratégias coordenadas de monitoramento e educação.

Além da dimensão biológica, esta revisão evidencia que a segurança microbiológica do pescado está intrinsecamente ligada à situação socioeconômica da população. O risco sanitário não é distribuído de forma equitativa, sendo significativamente maior para indivíduos que residem em áreas com saneamento básico precário e acesso limitado à educação em higiene. A carência de sistemas adequados de água e esgoto favorece a persistência de ciclos parasitários no ambiente aquático, transformando o pescado em um veículo de patógenos que refletem falhas estruturais da sociedade. As zoonoses parasitárias deixam de ser apenas fenômenos

naturais para se consolidarem como patologias sociais e negligenciadas, cujas raízes residem na desigualdade e na falta de investimento em infraestrutura. O enfrentamento desses desafios exige a implementação urgente de políticas, que integrem a engenharia sanitária e a vigilância ativa para proteger as comunidades mais vulneráveis. Garantir um alimento seguro e livre de riscos biológicos é, fundamentalmente, um imperativo de justiça social e segurança alimentar, especialmente para aqueles que dependem da pesca como pilar essencial de sua subsistência e nutrição.

A manutenção da qualidade do pescado envolve uma cadeia produtiva complexa, na qual falhas de controle térmico e higiene, desde a captura até o varejo, ampliam os riscos de contaminação. Sistemas de monitoramento rigorosos ainda são escassos em feiras e comércios informais, onde o manuseio inadequado acelera a degradação do produto. Nesse contexto, o congelamento profilático consolida-se como uma medida essencial para a inativação de larvas parasitárias em produtos destinados ao consumo cru. Apesar de sua eficácia comprovada, a prática enfrenta resistência em estabelecimentos que priorizam o conceito de frescor em detrimento da segurança biológica, evidenciando a necessidade de maior vigilância e educação sanitária.

O avanço das ferramentas de diagnóstico molecular, como a análise de DNA, trouxe agilidade e precisão na detecção de patógenos no pescado. Contudo, persiste um abismo tecnológico significativo: enquanto centros de excelência operam com tecnologias de ponta, a fiscalização rotineira e os pequenos produtores permanecem limitados à inspeção visual, que é insuficiente para identificar agentes microscópicos. Essa disparidade de recursos permite que lotes contaminados cheguem ao consumo sem a devida detecção. Para reverter esse quadro, é fundamental que a inovação científica seja democratizada, resultando em ferramentas de baixo custo e aplicação prática que possam ser utilizadas diretamente nos postos de inspeção sanitária em todo o país.

O impacto econômico das zoonoses parasitárias é um fator determinante que não pode ser negligenciado, dado que surtos dessa natureza geram prejuízos financeiros vultosos para toda a cadeia produtiva. A detecção de parasitos em lotes de pescado resulta no descarte imediato do produto e na consequente erosão da confiança do mercado consumidor, afetando a sustentabilidade de um setor vital para a economia global. Nesse cenário, o investimento em segurança alimentar transcende o conceito de custo operacional para consolidar-se como um investimento estratégico e fundamental para a sobrevivência comercial. A manutenção de um setor pesqueiro competitivo e lucrativo exige um controle sanitário rigoroso e pautado no cumprimento de normas técnicas e regulamentos de inspeção, como o RIISPOA, assegurando

a credibilidade do produto tanto no mercado nacional quanto nas exportações para o mercado externo.

A educação em saúde e a conscientização emergem como estratégias preventivas fundamentais e de baixo custo para mitigar os riscos associados ao consumo de pescado. Orientar a população sobre os critérios de seleção de produtos de qualidade e alertar para os perigos biológicos inerentes ao preparo doméstico de pratos crus são medidas eficazes na redução de infecções zoonóticas. Ademais, a capacitação técnica dos manipuladores em todas as etapas da cadeia produtiva é essencial para garantir a conformidade com os regulamentos sanitários vigentes. A conscientização do consumidor atua como um catalisador de melhorias no setor, pois, ao exigir padrões de segurança elevados, o mercado é compelido a aprimorar a qualidade sanitária do que é ofertado.

Por fim, esta revisão evidencia que ainda persistem lacunas significativas no conhecimento sobre as zoonoses parasitárias no Brasil. É imperativo o desenvolvimento de mapeamentos epidemiológicos abrangentes e de estudos que elucidem a dinâmica de transmissão entre os ecossistemas aquáticos e o consumidor final. Essas lacunas constituem oportunidades cruciais para futuras investigações. A convergência estratégica entre academia, setor produtivo e órgãos governamentais, sob a égide da Saúde Única, representa o único caminho sustentável para assegurar que o pescado permaneça como um pilar de segurança alimentar e saúde pública. Espera-se que este trabalho fundamente novas estratégias de vigilância, conferindo à segurança alimentar o rigor que a proteção da saúde da população brasileira exige.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDULLAH, Y. S. et al. Morphology and Molecular Studies of Contracaecum Larvae (Nematoda: Anisakidae) in Some Freshwater Fishes from Sulaimani Province, Iraq. *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, v. 34, n. 1, p. 93-110, 2020.

ADROHER-AUROUX, F. J.; BENÍTEZ-RODRÍGUEZ, R. *Hysterothylacium aduncum**. In: *Fish Parasites*. 5m Books, 2021. p. 321–329.

AGUDELO HIGUITA, N. I.; BRUMINHENT, J. Eosinophilic meningitis (*Angiostrongylus* spp. and *Gnathostoma* spp.). *Current Neurology and Neuroscience Reports*, v. 22, n. 5, p. 205–217, 2022. DOI: 10.1007/s11910-022-01177-8.

ARCE, L. F. et al. Genetic diversity of *Dictyophyme renale* in Southern South America. *Parasitology*, v. 152, p. 776–786, 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520:2023: Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023:2025: Informação e documentação – Referências – Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2025.

AUDICANA, M. T.; KENNEDY, M. W. *Anisakis simplex*: from obscure infectious worm to inducer of immune hypersensitivity. *Clinical Microbiology Reviews*, v. 21, n. 1, p. 360–379, 2008.

AUNAMIKA, Sayeda; ROY, Babul; ISLAM, Zahirul; AHMED, Nurnabi; RAHMAN, Md; BISWAS, Hiranmoy; HASAN, Mohammad; TALUKDER, Md Hasanuzzaman. Prevalence of fish-borne zoonotic parasites and their molecular identification in Bhola district of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Fisheries*, v. 33, p. 283–294, 2022.

BAPTISTA-FERNANDES, T. et al. Human gastric hyperinfection by *Anisakis simplex*: A severe and unusual presentation and a brief review. *International Journal of Infectious Diseases*, v. 64, p. 38–41, 2017.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Resolução RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001. Brasília, DF: ANVISA, 2007.

BRASIL. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA). *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 1952.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 29 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA. Aprovado pelo Decreto n.

9.013, de 29 de março de 2017. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolos para investigação de *Toxoplasma gondii* em amostras ambientais e alimentares. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 42 p..

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde: volume único. 3. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. Secretaria de Estado da Saúde de Santa Catarina. Manual técnico de orientações sobre o manejo da toxoplasmose. Florianópolis: SES/SC, 2025.

BRUNET, J. et al. Molecular diagnosis of *Pseudoterranova decipiens* s.s in human, France. BMC Infectious Diseases, v. 17, n. 395, 2017.

BÉKÉSI, D.; SZÉKELY, C.; MOLNÁR, K.; POZSGAI, E.; CSEH, A.; GÁL, D. First report of *Eustrongylides excisus* (Nematoda: Dioctophymatidae) in European catfish (*Silurus glanis*) from Lake Balaton, Hungary. Parasitology Research, v. 122, p. 2075–2083, 2023.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. DPDx - Anisakiasis. 2024. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/anisakiasis/index.html>.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. DPDx - Dioctophymiasis. 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/dioctophymiasis/index.html>.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. DPDx - Diphyllbothriasis. 2019. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/diphyllbothriasis/index.html>.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. DPDx - Intestinal Capillariasis. 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/dpdx/intestinalcapillariasis/index.html>.

CDC - CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. DPDx - Parasites. (Inclui seções para Anisakiasis, Dioctophymiasis, Diphyllbothriasis, Gnathostomiasis e Intestinal Capillariasis), 2019-2024.

CHANAKAWEWA, A. D. M.; SENARATHNA, U. L. S. C.; MADURANGA, W. P. A.; PERERA, K. A. N.; JAYAWARDENA, U. A.; WICKRAMARACHCHI, W. D. N.; KARUNAARACHCHI, R. P.; JAYARATNE, K. P. R.; GAMAGE, C. D. Molecular and microscopic detection of waterborne protozoan parasites in aquatic environments of Sri Lanka. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 196, 2024.

CHOI, H. J.; LEE, J.; YANG, H. J. Four human cases of *Diphyllbothrium latum* infection. *Korean Journal of Parasitology*, v. 50, n. 2, p. 143–146, 2012.

CONG, W.; ELSHEIKHA, H. M. Biology, Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, and Treatment of Selected Fish-borne Parasitic Zoonoses. *Yale J Biol Med*. 2021 Jun 30;94(2):297-309. PMID: 34211350; PMCID: PMC8223542.

CROSS, J. H.; BASACA-SEVILLA, V. Intestinal Capillariasis. United States Naval Medical Research Unit No. Two, Technical Report TR-1045, 1987. 12 p.

CÁRDIA, D. F. F.; BRESCIANI, K. D. S. Helminthoses zoonóticas transmitidas pelo consumo inadequado de peixes. *Veterinária e Zootecnia*, v. 19, n. 1, p. 55-66, 2012.

DE SMET, S. Meat, poultry and fish composition: Strategies for optimizing human intake of essential nutrients. *Animal Frontiers*, v. 2, n. 4, p. 10–16, 2012.

EDUARDO, M. B. P. et al. Investigação Epidemiológica do Surto de Difilobotríase, São Paulo, maio de 2005. *Boletim Epidemiológico Paulista (BEPA)*, v. 2, n. 17, p. 1-12, 2005.

EFSA – EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. BIOHAZ – Biological Hazards. Panem members: ALLENDE, A.; ALVAREZ-ORDÓÑEZ, A.; BOLTON, D.; et al. Public health risks associated with food-borne parasites. *EFSA Journal*, v. 16, e05495, 2018.

ERDEM, M. E.; DINÇER, M. T. Effects of different cooking methods on the proximate and fatty acid composition of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, v. 40, n. 2, p. 123–130, 2023.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020: Sustainability in action. Rome: FAO, 2020.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2024: Sustainability in Action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2024.

FAO; WHO. Report of the Joint FAO/WHO Expert Meeting on the Application of Risk Assessment for Foodborne Parasites. Rome: FAO, 2011.

FARIAS, Thaís H. V. et al. Parasitas de peixes com potencial zoonótico descritos no Brasil. *Ars Veterinaria*, v. 37, n. 4, p. 211-224, 2021.

GALVANI, Ana Tereza. Quantificação de oocistos de *Toxoplasma gondii* em amostras de águas superficiais no Estado de São Paulo. 2016. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOLOMAZOU, E.; MAKANDRAKIS, E. E.; PANAGIOTAKI, P.; KARANIS, P. *Cryptosporidium* in fish: implications for aquaculture and beyond. *Water Research*, v. 201, p. 117257, 2021.

GOMES, T. L. Anisakidosis (*Anisakis* spp. and *Pseudoterranova* spp.): An essential practical review. *Revista Lusófona de Ciência e Medicina Veterinária*, v. 14, p. 22–32, 2023.

HERC, P.; ČUBOŇ, J.; ČECH, M.; HAŠČÍK, P.; JURČAGA, L.; BOBKO, M.; BUČKO, O.; MESÁROŠOVÁ, A.; KUPEC, J. Fat oxidation, protein degradation and colour of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) meat during 3 months of freezer storage. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, v. 13, e9196, 2023.

HUANG, C. et al. *Clonorchis sinensis* and cholangiocarcinoma: molecular mechanisms and biomarker advances. *Parasite*, v. 33, n. 16, 2026.

KAMYABI, H.; SHAFIEI, R.; SHARIFI, H. A review study of human *Diphyllobothriasis* and a report of a case in Iran. *Iranian Journal of Parasitology*, v. 10, n. 4, p. 623–628, 2015.

KIBET, C. et al. Molecular identification of *Contracaecum* spp. larvae in *Labeobarbus intermedius* and *Clarias gariepinus* from Lake Tana, Ethiopia. *Scientia Parasitologica*, v. 22, n. 1, p. 1-12, 2021.

LIMA DOS SANTOS, C. A. M. Doenças parasitárias associadas ao consumo de pescado no Brasil: incidência e epidemiologia. *Higiene Alimentar*, v. 31, p. 65–71, 2017.

LIU, G.-H. et al. Human gnathostomiasis: a neglected food-borne zoonosis. *Parasites & Vectors*, v. 13, n. 1, p. 616, 2020.

LIU, Y. S.; DENG, Y.; CHEN, C. K.; KHOO, B. L.; CHUA, S. L. Rapid detection of microorganisms in a fish infection microfluidics platform. *Journal of Hazardous Materials*, v. 4315, 2022.

MAFRA, C.; MANTOVANI, C.; BORGES, J. N.; BARCELOS, R. M.; SANTOS, C. P. Morphological and molecular diagnosis of *Pseudoterranova decipiens* (sensu stricto) (Anisakidae) in imported cod sold in Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 209–215, 2015.

MARIE, C.; PETRI, W. A. Anisiquiase. Manual MSD Versão para Profissionais de Saúde, 2025.

MARIE, C.; PETRI, W. A. Difilobotriase (Infecção por tênia de peixe). Manual MSD Versão para Profissionais de Saúde, 2025.

MARIE, Chelsea; PETRI, William A. Manuais MSD: Edição para Profissionais. (Seções: Anisiquiase e Difilobotriase). Kenilworth: Merck & Co., Inc., 2025.

MASCARENHAS, C. S.; PEREIRA, J. V.; MÜLLER, G. Occurrence of *Dioctophyme renale* larvae (Goeze, 1782) (Nematoda: Enoplida) in a new host from southern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, Jaboticabal, v. 27, n. 4, p. 596–600, 2018.

MENEZES, P. Q. F.; FONSECA, M. C. G.; GOMES, D. C.; SÃO CLEMENTE, S. C.; KNOFF, M. Nematodes and acanthocephalans of hygienic-sanitary importance parasitizing *Hyporhamphus nivatus* (Valenciennes, 1828) (Actinopterygii) collected from fish markets of the municipality of Niterói, RJ, Brazil. *Food Science and Technology*, v. 43, e1119022, 2023.

MORATAL, S.; DEA-AYUELA, M. A.; CARDELLS, J.; MARCO-HIRS, N. M.; PUIGCERCOS, S.; LIZANA, V.; LOPES-RAMON, J. Potential risk of three zoonotic protozoa (*Cryptosporidium* spp., *Giardia duodenalis*, and *Toxoplasma gondii*) transmission from fish consumption. *Foods*, v. 9, p. 1–19, 2020.

MOUTOU, F.; PASTORET, P. P. Defining an emerging disease. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, v. 34, n. 1, p. 41–52, 2015.

MURRIETA, R. S. S.; BAKRI, M. S.; ADAMS, C.; OLIVEIRA, P. S. de S.; STRUMPF, R. Consumo alimentar e ecologia de populações ribeirinhas em dois ecossistemas amazônicos: um estudo comparativo. *Revista de Nutrição*, v. 21, supl., p. 123s–133s, 2008.

NIE, X.; ZHANG, R.; CHENG, L.; ZHU, W.; LI, S.; CHEN, X. Mechanisms underlying the deterioration of fish quality after harvest and methods of preservation. *Food Control*, v. 135, 2022.

OLIVEIRA, S. S. S. et al. Estudo do número de casos de difilobotríase no Brasil. *BIOFARM - Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management*, v. 13, n. 2, p. 29-38, 2023.

OLIVEIRA, Sandra Aparecida de et al. Metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea: Heterophyidae), em *Mugil platanus*, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. *Ciência Rural*, v. 37, n. 4, p. 1056-1059, 2007.

OLIVETTO, M. C.; FERRAZ, R. R. N. Qualidade microbiológica do consumo de pescado cru na culinária japonesa: síntese de evidências. *Revista International Journal of Health Management Review*, v. 4, n. 1, p. 1–5, 2018.

PAINTER, J. A.; HOEKSTRA, R. M.; AYERS, T.; TAUXE, R. V.; BRADEN, C. R.; ANGULO, F. J.; GRIFFIN, P. M. Attribution of foodborne illnesses, hospitalizations, and deaths to food commodities by using outbreak data, United States, 1998–2008. *Emerging Infectious Diseases*, v. 19, p. 407–415, 2013.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; YAMAGUCHI, U. M.; TAKEMOTO, R. Zoonoses humanas transmissíveis por peixes no Brasil. Maringá: Editora UniCesumar, 2015.

PEARCE-DUVET, J. M. C. The origin of human pathogens: evaluating the role of agriculture and domestic animals in the evolution of human disease. *Biological Reviews*, v. 81, n. 3, p. 369–382, 2006.

PEDRIQUE, B.; STRUB-WOURGAFT, N.; SOME, C.; OLLIARO, P.; TROUILLER, P.; FORD, N.; PÉCOUL, B.; BRÁDOL, J. H. The drug and vaccine landscape for neglected

diseases (2000–11): a systematic assessment. *The Lancet Global Health*, v. 1, n. 6, p. e371–e379, 2013.

PEREIRA-FIGUEIREDO, M. A. et al. Ciclo errático de *Dioctophyme renale*: relato de dois casos. *Orinoquia*, v. 17, n. 1, p. 96-101, 2013.

PERERA, S. C. et al. Detection and quantification of *Dioctophyme renale* eggs in dog urine after nephrectomy. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 33, n. 4, e016224, 2024.

PINHO, A. B. et al. Foodborne parasites in fish products. *Food Control*, v. 120, p. 107–115, 2021.

PINTO, H. A.; MATI, V. L. T.; MELO, A. L. Metacercarial infection by *Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1814) in *Rhamdia quelen* from Brazil: pathological and parasitological aspects. *Food Control*, v. 70, p. 306–312, 2016.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

QAMAR, F. N.; NISAR, M. I.; QUADRI, F.; SHAKOOR, S.; SOW, S. O.; NASRIN, D.; BLACKWELDER, W. C.; WU, Y.; FARAG, T.; PANCHALINGHAM, S.; SUR, D.; QURESHI, S.; FARUQUE, A. S.; SAHA, D.; ALONSO, P. L.; BREIMAN, R. F.; BASSAT, Q.; TAMBOURA, B.; RAMAMURTHY, T.; KANUNGO, S.; AHMED, S.; HOSSAIN, A.; DAS, S. K.; ANTONIO, M.; HOSSAIN, M. J.; MANDOMANDO, I.; TENNANT, S. M.; KOTLOFF, K. L.; LEVINE, M. M.; ZAIDI, A. K. Aeromonas-associated diarrhea in children under 5 years: The GEMS experience. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 95, n. 4, p. 774–780, 2016.

QIAN, M.-B.; ZHOU, X.-N.; WEI, F.; et al. Clinical and endoscopic features of clonorchiasis in patients with biliary tract infection. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 12, 2022.

ROBERTSON, L. J. Parasites in food: from a neglected position to an emerging issue. *Advances in Food and Nutrition Research*, v. 86, p. 71–113, 2018.

ROCHA, H. L. et al. *Contracecum* sp. larvae (Nematoda: Anisakidae) parasitizing *Astyanax lacustris* and *Geophagus brasiliensis* in the Pardo River, São Paulo State, southeast Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, v. 85, e290054, 2025.

SADAOW, L. et al. A Hospital-Based Study of Intestinal Capillariasis in Thailand: Clinical Features, Potential Clues for Diagnosis, and Epidemiological Characteristics of 85 Patients. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 98, n. 1, p. 27-31, 2018.

SANTIAGO, J. A. S.; ARAÚJO, P. F. R.; SANTIAGO, A. P.; CARVALHO, F. C. T.; VIEIRA, R. H. F. Bactérias patogênicas relacionadas à ingestão de pescados – revisão. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 46, n. 2, p. 92–103, 2013.

SANTOS, C. P.; COUTINHO, H. M.; SERRA-FREIRE, N. M.; et al. Morphological and molecular characterization of *Ascocotyle* (Phagicola) *longa* and implications for fish-borne zoonoses. *Food Control*, v. 84, p. 406–414, 2018.

SARMAH, P. C.; BHATTACHARJEE, K. Larval *Gnathostoma*: morphological identification and probable source of a case of human eye infection in Assam, India. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, v. 10, n. 5, p. 101–105, 2022.

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

SEIF, Saile Muniz. Avaliação da composição centesimal de filés e peixes inteiros de diferentes espécies nativas do Amazonas. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2022.

SERRANO, T. D. et al. Morphological and molecular characterization of *Hysterothylacium* spp. parasitizing *Pomatomus saltatrix* and *Pagrus pagrus* of the State of São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 95, n. 1, e20211046, 2023.

SHAMSI, S. Seafood-borne parasitic diseases: a “One-Health” approach is needed. *Fishes*, v. 4, n. 1, p. 1–11, 2019.

SHIH, H.-H. Parasitic helminth fauna of the cutlass fish, *Trichiurus lepturus* L., and the differentiation of four anisakid nematode third-stage larvae by nuclear ribosomal DNA sequences. *Parasitology Research*, v. 93, n. 3, p. 188–195, 2004.

SHIH, H.-H.; KU, C.-C.; WANG, C.-S. *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) third-stage larval infections of marine cage cultured cobia, *Rachycentron canadum* L., in Taiwan. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 171, n. 3–4, p. 277–285, 2010.

SILVA, A. T. F.; ROCHA, P. G. G.; FONSECA FILHO, L. B.; COSTA, C. A.; NASCIMENTO, J. C. S.; CARVALHO NETO, P. M. Alterações microbianas dos produtos de pescado curados: revisão. *Revista Pubvet*, v. 11, n. 7, p. 658–661, 2017.

SUTILI, Fernando Jonas; GRESSLER, Luciane Tourem; PELEGRI, Luis Fernando Vilani. *Clinostomum complanatum* (Trematoda, Digenea): a parasite of birds and fishes with zoonotic potential in southern Brazil. A Review. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 8, n. 1, p. 99-114, 2014.

TOBIN, Ellis H.; KUSNIK, Alexander. *Clonorchiasis and Opisthorchiasis*. StatPearls [Internet], Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2026.

TREVISAN, C.; TORGERSON, P. R.; ROBERTSON, L. J. Foodborne parasites in Europe: present status and future trends. *Trends in Parasitology*, v. 35, n. 9, p. 695–703, 2019.

VENTURA, A. S. et al. Histopathology from liver of tuvira (*Gymnotus* spp.) parasitized by larvae of nematodes. *Ciência Rural*, v. 46, n. 7, p. 1233-1239, 2016.

YANG, F. et al. A human case of *Dioctophyma renale* (giant kidney worm) accompanied by renal cancer and a retrospective study of dioctophymiasis. *Parasite*, v. 26, n. 22, 2019.

APÊNDICE

Uso de ferramentas de inteligência artificial na pesquisa

Durante a elaboração deste estudo, foram utilizadas ferramentas de inteligência artificial (IA) como suporte estratégico para a organização, síntese e análise qualitativa de dados secundários. O uso dessas tecnologias seguiu os seguintes critérios:

Consensus AI: Empregado na fase de levantamento bibliográfico para otimizar a identificação de evidências científicas em periódicos com sistema de revisão por pares (*peer-review*), auxiliando na aplicação dos critérios de inclusão estabelecidos na metodologia.

NotebookLM: Utilizado como suporte nos estágios de leitura analítica e interpretativa, facilitando a sistematização de grandes volumes de informação e a identificação de convergências entre as fontes selecionadas.

Compromisso Ético e Autoria: Ressalta-se que o uso dessas ferramentas teve caráter estritamente auxiliar e complementar. Todas as informações e sínteses geradas foram rigorosamente confrontadas com as fontes originais, garantindo o respeito à propriedade intelectual e a integridade acadêmica. A análise crítica, a interpretação dos resultados e a redação final permanecem como responsabilidade exclusiva do autor, assegurando o caráter autoral da pesquisa.