



OBSERVAÇÃO MICROSCÓPICA DE ENDOPARASITAS (FILO PLATYHELMINTHES) DO PESCADO COMERCIALIZADO NO PORTO PESQUEIRO, MUNICÍPIO DE MOÇÂMEDES, PROVÍNCIA DO NAMIBE

Microscopic Observation Of Endoparasites (Phylum Platyhelminthes) In Fish Sold At The Fishing Port In The Municipality Of Moçâmedes, Province Of Namibe

RESUMO

O presente estudo investigou, por meio de observações microscópicas, a diversidade e frequência de endoparasitas do filo Platyhelminthes em peixes comercializados no porto pesqueiro de Moçâmedes, província do Namibe. Foram analisadas 1.000 amostras parasitológicas de peixes teleósteos, com destaque para as espécies *Scomber colias* e *Trachurus trachurus*. Os dados foram organizados no Microsoft Excel 2019 e analisados com o software GraphPad, utilizando-se frequências absolutas e relativas, bem como o teste do qui-quadrado (χ^2) para avaliar diferenças de prevalência entre as classes parasitárias, com nível de significância de $p < 0,05$. Também foram determinados intervalos de confiança de 95% para as proporções observadas. Identificaram-se quatro classes de platelmintos: Trematoda (60%), Turbellaria (20%), Cestoda (15%) e Monogenea (5%). A classe Trematoda apresentou maior prevalência e relevância em termos de saúde pública, enquanto a presença de Turbellaria refletiu a diversidade ecológica do ambiente. A baixa frequência de Cestoda e Monogenea pode estar associada a limitações metodológicas de conservação e fixação. Os achados reforçam a necessidade de vigilância parasitológica em peixes comercializados, contribuindo para a segurança alimentar, a avaliação da saúde ambiental e a prevenção de riscos zoonóticos em contextos de pesca artesanal e semi-industrial.

Vitungaiala Costa Caiovo Adriano

Faculdade de Ciências Naturais, Universidade do Namibe
– Angola

Esteves Mercedes

Faculdade de Ciências Naturais, Universidade do Namibe
– Angola

PALAVRAS-CHAVES: Endoparasitas; Platyhelminthes; Peixes; Moçâmedes

**ABSTRACT**

Autor correspondente:*Vitungaiala Costa Caiovo Adriano***adrianocostacaiovo@gmail.com*

Recebido em: [10-06-2025]

Publicado em: [30-06-2025]

This study investigated, through microscopic observations, the diversity and frequency of endoparasites of the phylum Platyhelminthes in fish sold at the fishing port of Moçâmedes, Namibe province. A total of 1,000 parasitological samples of teleost fish were analyzed, with emphasis on the species *Scomber colias* and *Trachurus trachurus*. The data were organized in Microsoft Excel 2019 and analyzed with GraphPad software, using absolute and relative frequencies, as well as the chi-square (χ^2) test to assess differences in prevalence between parasitic classes, with a significance level of $p < 0.05$. Confidence intervals of 95% were also determined for the observed proportions. Four classes of flatworms were identified: Trematoda (60%), Turbellaria (20%), Cestoda (15%), and Monogenea (5%). The Trematoda class had the highest prevalence and relevance in terms of public health, while the presence of Turbellaria reflected the ecological diversity of the environment. The low frequency of Cestoda and Monogenea may be associated with methodological limitations in conservation and fixation. The findings reinforce the need for parasitological surveillance in commercial fish, contributing to food safety, environmental health assessment, and the prevention of zoonotic risks in artisanal and semi-industrial fishing contexts.

KEYWORDS: Endoparasitas; Platyhelminthes; peixes; Moçâmedes



INTRODUÇÃO

Os peixes representam mais da metade de todos os vertebrados vivos e exibem notável evolução e diversidade. Atualmente, são conhecidas mais de 35.000 espécies, incluindo peixes sem mandíbula (como peixes-bruxa e lampreias), peixes cartilaginosos (tubarões e raias) e peixes ósseos. A definição de peixe pode ser desafiadora, mas, de modo geral, considera-se peixe um vertebrado aquático com brânquias e nadadeiras, embora existam exceções, como as moreias, que perderam as nadadeiras ao longo da evolução (Nelson, Grande e Wilson, 2016).

No que se refere à distribuição e à biogeografia, os peixes estão presentes em praticamente todos os ambientes aquáticos do planeta, incluindo lagos, riachos, estuários e oceanos (Nelson, Grande e Wilson, 2016). No entanto, a interação desses organismos com parasitas internos é uma dimensão frequentemente negligenciada em pesquisas ecológicas e sanitárias, embora seja fundamental para compreender os impactos na saúde aquática, na segurança alimentar e no equilíbrio ambiental (Marcogliese e Scholz, 1999; Palm, 2011).

Os endoparasitas do filo *Platyhelminthes* são amplamente reconhecidos por seus ciclos de vida complexos e potencial zoonótico. Em peixes, esses parasitas podem comprometer o crescimento, a sobrevivência, a reprodução e a comercialização, além de servirem como indicadores de qualidade ambiental (Barson, 2008; Kleinertz et al., 2016; Bouwmeester et al., 2020). Apesar do avanço recente nas investigações parasitológicas em peixes comerciais, estima-se que cerca de 95% das espécies parasitárias ainda sejam desconhecidas em diversas regiões tropicais (Jakob e Palm, 2006; Theisen, 2020), o que evidencia lacunas importantes no monitoramento sanitário de pescado.

Diante disso, surge o seguinte problema científico: *qual é a diversidade, frequência e relevância sanitária dos endoparasitas do filo Platyhelminthes presentes nos peixes comercializados no porto pesqueiro de Moçâmedes, e quais são os potenciais riscos que esses parasitas representam à saúde pública e à segurança alimentar da população consumidora local?*

Nesse contexto, o objetivo geral deste estudo é investigar a presença e caracterizar morfológicamente os endoparasitas do filo *Platyhelminthes* em peixes comercializados no porto



pesqueiro do município de Moçâmedes, província do Namibe, por meio de observações microscópicas, visando compreender sua diversidade, frequência e possíveis implicações ecológicas e sanitárias.

Especificamente, busca-se:

- (a) realizar a coleta e o processamento laboratorial de amostras de pescado para análise parasitológica;
- (b) identificar, por técnicas morfológicas e histológicas, os endoparasitas do filo *Platyhelminthes* presentes nas amostras;
- (c) quantificar a frequência de ocorrência das diferentes classes parasitárias (Trematoda, Cestoda, Monogenea e Turbellaria); e
- (d) comparar os dados obtidos com achados de estudos parasitológicos prévios, destacando convergências e divergências na literatura nacional e internacional.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente atividade de pesquisa foi realizada entre dezembro de 2022 e setembro de 2023, no Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Ciências Naturais. O objetivo foi observar, em seu ambiente original, endoparasitas pertencentes ao filo *Platyhelminthes*, com ênfase na classe Trematoda, utilizando recursos ópticos e estereoscópicos para análise morfológica.

Foram analisadas 1.000 amostras parasitológicas provenientes de peixes teleósteos capturados na costa da província do Namibe, Angola, em atividades de pesca artesanal e semi-industrial. Os peixes pertenciam, principalmente, às espécies *Scomber colias* (cavala) e *Trachurus trachurus* (carapau), comercializados no antigo mercado do porto pesqueiro. Após a coleta, os parasitas foram extraídos manualmente por meio de necropsias realizadas em ambiente laboratorial.

Os exemplares parasitários foram imediatamente imersos em solução de formol a 10% tamponado, sendo conservados em frascos de vidro sob temperatura ambiente (entre 22 °C e 25 °C) por até 30 dias antes da análise. Para a observação morfológica, os parasitas foram transferidos para lâminas contendo solução de ácido acético e glicerina, conforme o protocolo de clareamento descrito por Amato et al. (1991).

Figura 1 – Frascos contendo as amostras destinadas à análise parasitológica.



Fonte: Autor próprio (2023).

As análises morfológicas foram realizadas com o auxílio de um microscópio óptico binocular, com objetivas de 4x e 10x, utilizado para observação de estruturas internas e padrões de simetria. Também foi utilizada uma lupa estereoscópica (lupa binocular), destinada à visualização de características macroscópicas, como formato corporal, presença de ventosas e subdivisões segmentares. As observações ocorreram em bancada limpa, com uso de pinças, lâminas e lamínulas estéreis, sob iluminação direta com luz branca.

A classificação dos parasitas em suas respectivas classes taxonômicas foi realizada com base em critérios morfológicos clássicos. Para a classe Turbellaria, considerou-se a presença de corpo não segmentado, cílios epidérmicos e ausência de estruturas de fixação. Na classe Trematoda (exemplo: *Schistosoma*), observou-se corpo achatado dorsoventralmente, ventosas oral e ventral e sistema digestivo bifurcado. Para a classe Cestoda, identificaram-se características como corpo dividido em escólex, colo e proglotes, além da ausência de tubo digestivo. Já na classe Monogenea, os parasitas apresentavam corpo foliáceo e haptor posterior com ganchos de fixação, sendo ectoparasitas de brânquias e tegumento. A identificação foi baseada nos guias morfológicos de Eiras (1994) e Bush et al. (2001), com apoio de chaves taxonômicas específicas e imagens comparativas.



Foram seguidos os protocolos metodológicos descritos por Amato et al. (1991), Bush et al. (2001) e Eiras (1994), contemplando técnicas para coleta, preservação e identificação de helmintos parasitos. Todos os procedimentos seguiram as normas de biossegurança do laboratório, com o uso adequado de equipamentos de proteção individual e descarte apropriado de resíduos biológicos.

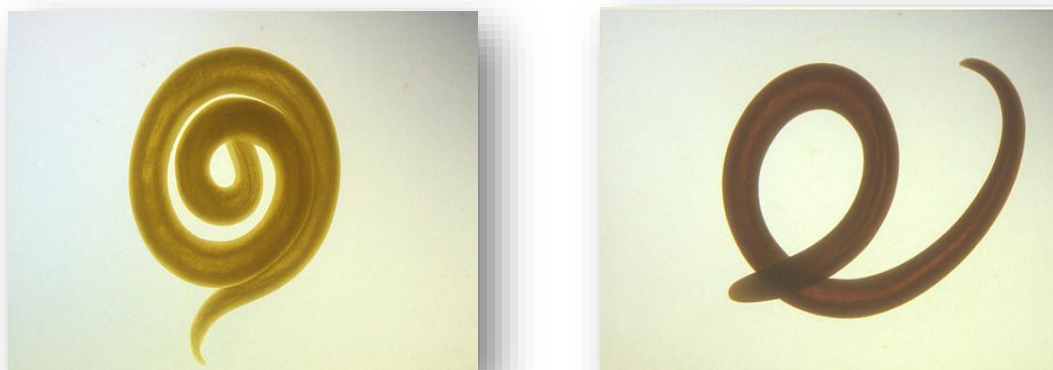
Os dados obtidos foram organizados no software Microsoft Excel 2019 e analisados estatisticamente por meio do programa GraphPad. Foram calculadas as frequências absolutas e relativas para cada classe de parasitos. Para avaliar diferenças significativas na prevalência entre as classes, foi aplicado o teste do qui-quadrado (χ^2), com nível de significância estabelecido em $p < 0,05$. Também foram determinados intervalos de confiança de 95% para as proporções observadas.

RESULTADOS

A análise parasitológica revelou a presença de quatro classes pertencentes ao filo Platyhelminthes nas 1.000 amostras examinadas, com ampla variação na frequência relativa. A classe Trematoda foi a mais representativa, com ocorrência em 600 amostras, correspondendo a 60% do total. Essa predominância expressiva evidencia não apenas a elevada adaptabilidade dos trematódeos aos ambientes aquáticos, como também sua relevância ecológica e sanitária, considerando que muitas espécies dessa classe atuam como agentes etiológicos de zoonoses, especialmente quando associadas ao consumo de peixes mal cozidos ou crus.

Em segundo lugar, observou-se a presença da classe Turbellaria, com 200 amostras (20%), composta por planárias de vida livre. Embora não sejam parasitas obrigatórios, sua ocorrência em quantidade considerável destaca a diversidade ecológica do material analisado, reforçando o papel dessas formas livres como potenciais bioindicadores da qualidade ambiental.

Figura 2 - Ilustra patyhelmintos fotografados no microscópio.



Fonte: Autor próprio (2023).

A classe Cestoda foi identificada em 150 amostras (15%), incluindo vermes segmentados, como as tênias. A frequência intermediária dessa classe pode ser explicada por limitações metodológicas, especialmente a dificuldade de visualização em amostras não coradas, uma vez que estruturas diagnósticas importantes são frequentemente comprometidas após a simples fixação em formol.

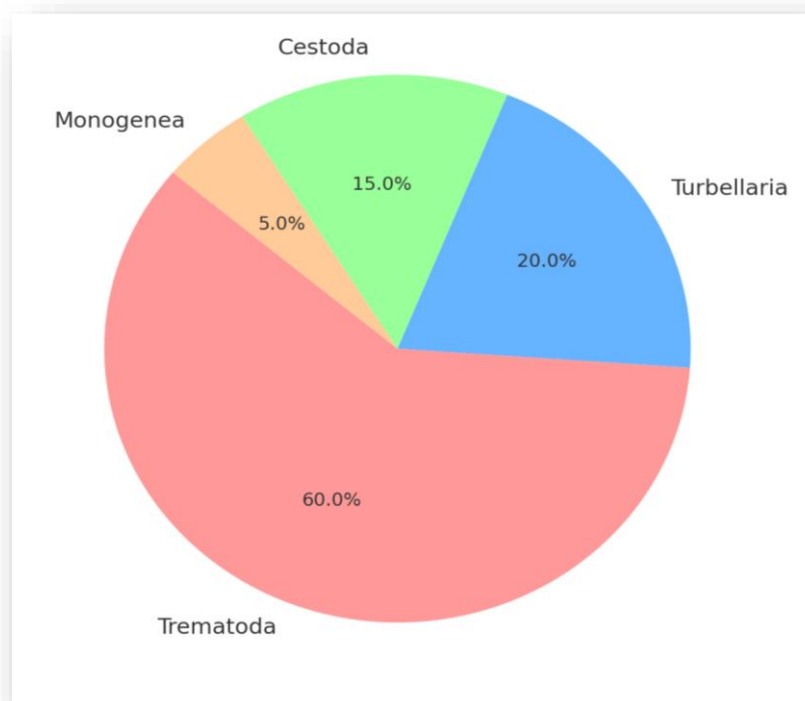
Por fim, a classe Monogenea foi a menos frequente, com apenas 50 amostras (5%). Essa baixa ocorrência pode estar relacionada à sua natureza ectoparasitária, já que muitos desses organismos se desprendem dos hospedeiros durante o processo de coleta ou não são bem preservados em fixadores convencionais.

A análise geral das 1.000 amostras biológicas revelou, portanto, a presença de quatro classes distintas do filo Platyhelminthes, conforme sistematizado no Quadro 1. A Figura 3 complementa visualmente essa análise, evidenciando variações significativas na frequência de ocorrência entre as classes. Os dados obtidos refletem não apenas a composição parasitária do ambiente aquático amostrado, mas também fornecem subsídios valiosos para interpretações ecológicas, sanitárias e metodológicas no contexto da parasitologia pesqueira.

Quadro 1 - Distribuição das classes do filo Platyhelminthes

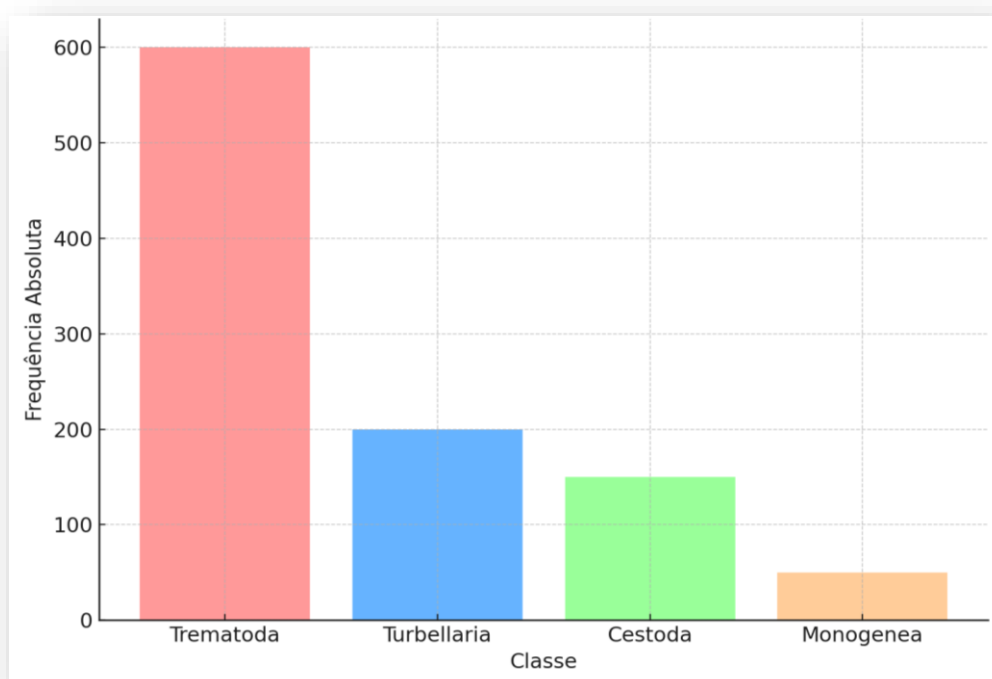
Classe	Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)
Trematoda	600	60%
Turbellaria	200	20%
Cestoda	150	15%
Monogenea	50	5%

Fonte: Autor próprio (2023).

Figura 3. Distribuição percentual das classes de Platyhelminthes

Fonte: Autor próprio (2023).

A Figura 3 apresenta a proporção relativa das classes de endoparasitas do filo *Platyhelminthes* identificadas em peixes comercializados no porto pesqueiro de Moçâmedes, província do Namibe. A classe Trematoda correspondeu a 60% dos parasitas observados, seguida por Turbellaria (20%), Cestoda (15%) e Monogenea (5%). O gráfico evidencia a predominância dos trematódeos nas amostras analisadas, sugerindo sua elevada adaptabilidade ao ambiente marinho e sua relevância do ponto de vista sanitário.

Figura 4 - Frequência absoluta das classes observadas

Fonte: Autor próprio (2023).

Já a Figura 4 ilustra a distribuição da frequência absoluta dos endoparasitas identificados nas mesmas amostras. Observou-se que a classe Trematoda apresentou o maior número de registros, com 600 ocorrências (60%), seguida por Turbellaria (200; 20%), Cestoda (150; 15%) e Monogenea (50; 5%). Esses dados reforçam a predominância significativa dos trematódeos, corroborando os achados morfológicos e os possíveis riscos associados à sua presença em peixes destinados ao consumo humano.

DISCUSSÃO

A presença de quatro classes do filo *Platyhelminthes* nas 1.000 amostras analisadas — *Trematoda*, *Turbellaria*, *Cestoda* e *Monogenea* — revela uma ampla diversidade parasitária e ecológica. Tais achados encontram paralelos e contrastes importantes na literatura científica nacional e internacional.



A elevada frequência de trematódeos, identificada em 60% das amostras, é coerente com diversos estudos que destacam essa classe como uma das mais comuns em peixes de ambientes naturais e comerciais. Moravec (1994) e Niewiadomska (2002) apontam que trematódeos digenéticos possuem ciclos de vida complexos, envolvendo múltiplos hospedeiros, o que favorece sua disseminação em ambientes ricos em biodiversidade aquática.

Yamaguti (1975) e Cheng (1986), ao descreverem essa classe, incluíram espécies zoonóticas relevantes, como *Clonorchis sinensis* e *Opisthorchis* spp., frequentemente associadas ao consumo de peixe cru ou mal cozido, o que confere importância sanitária aos achados. Em estudo semelhante, Silva et al. (2017), investigando peixes da Bacia Amazônica, relataram uma prevalência de 55,3% de *Trematoda*, com destaque para *Centrocestus formosanus* em tilápias, sugerindo padrões semelhantes de infestação.

Por outro lado, Dias et al. (2015), ao analisarem peixes no litoral do Ceará, reportaram uma frequência menor (35%), o que pode ser atribuído a variações na salinidade, temperatura e densidade de moluscos hospedeiros intermediários. Diferenças metodológicas também influenciam os resultados: o uso de técnicas de coloração e observação em fresco pode aumentar significativamente a detecção de trematódeos, conforme enfatizado por Eiras et al. (2006).

Embora sejam organismos de vida livre, os turbelários representaram 20% das amostras, o que reforça a diversidade ecológica e a possível qualidade do ambiente analisado. Estudos como os de Kearn (2004) e Ruppert et al. (2005) indicam que a presença de turbelários, especialmente dos gêneros *Dugesia* e *Bdelloura*, está frequentemente associada a ambientes bem oxigenados e com boa qualidade da água.

Brito et al. (2014) relataram uma presença semelhante (18%) em ambientes estuarinos da Baía de Guanabara, relacionando sua abundância à presença de substratos ricos em matéria orgânica e à baixa poluição. Em contrapartida, Ferreira e Tavares (2012), estudando um ambiente com alto grau de eutrofização, observaram apenas 4% de *Turbellaria*, sugerindo que sua ausência pode funcionar como indicador de estresse ambiental. A ausência de caráter parasitário obrigatório torna sua presença notável do ponto de vista ecológico, embora menos relevante do ponto de vista sanitário.

A classe *Cestoda*, com 150 amostras (15%), apresentou frequência intermediária, a qual pode estar subestimada em função de sua morfologia frágil e das limitações associadas à fixação simples. Segundo Scholz et al. (2001), muitos cestódeos perdem suas estruturas diagnósticas



após serem fixados em formol, o que dificulta sua identificação precisa. Essa limitação também foi observada por Eiras (1994), ao tratar da fauna parasitária de peixes de água doce.

Em comparação, Oliveira et al. (2019) encontraram cestódeos em 25% das amostras de *Pseudoplatystoma corruscans*, utilizando técnicas de coloração com carmin acético e microscopia eletrônica, o que demonstra que a metodologia adotada interfere diretamente nos resultados. A presença de espécies como *Ligula intestinalis* e *Bothriocephalus acheilognathi*, citadas por Chubb (1982), é frequentemente associada à piscicultura, ao consumo de zooplâncton contaminado e à presença de copépodes como hospedeiros intermediários, o que pode explicar a menor prevalência no presente estudo, a depender da origem das amostras.

A classe *Monogenea*, com 50 amostras (5%), foi a menos representada. A baixa frequência desses parasitas pode ser explicada por sua natureza ectoparasitária e alta sensibilidade à manipulação. Conforme Kearn (1990), os monogêneos são facilmente perdidos durante o transporte e a fixação, pois se localizam nas brânquias e no tegumento dos peixes, sem penetração profunda nos tecidos.

Estudos de Tavares-Dias et al. (2010), realizados com tilápias e tambaquis, demonstraram prevalência de monogêneos de até 40% quando os peixes foram examinados imediatamente após a captura, o que reforça a importância da preservação adequada. Em ambientes naturais, García-Vásquez et al. (2007) relataram baixa prevalência (8%) em peixes capturados em áreas com menor densidade populacional, corroborando os achados do presente trabalho. O uso de formalina simples, como empregado neste estudo, pode ter contribuído para a subestimação dessa classe, considerando que autores como Pavanelli et al. (2008) recomendam o uso de fixadores específicos — como a solução amônia-acético-alcoólica — e a observação imediata em fresco para uma detecção mais eficiente.

CONCLUSÃO

Os dados obtidos revelam um panorama coerente com a literatura científica, especialmente no que tange à predominância de Trematoda, reforçando tanto sua importância ecológica quanto seu potencial zoonótico. A presença de Turbellaria, apesar de não parasitária, enriquece a compreensão da diversidade ecológica do ambiente estudado. A sub-representação de Cestoda e Monogenea pode ser atribuída principalmente a fatores metodológicos e de



preservação, destacando a necessidade de técnicas adequadas para uma identificação mais precisa.

Este tipo de análise é fundamental para compreender a estrutura das comunidades parasitárias, seus impactos sobre a saúde pública e a qualidade ambiental, além de servir como base para ações de monitoramento sanitário e manejo de recursos pesqueiros.

REFERÊNCIAS

- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. B. *Técnicas básicas para coleta, fixação e conservação de parasitos de peixes*. Seropédica: Imprensa Universitária, 1991. 36 p.
- BARSON, M. Parasite infections in fish: an emerging concern in aquacultura. *Journal of Fish Diseases*, v. 31, p. 755–760, 2008.
- BOUWMESTER, M.C. et al. Effects of endoparasites on fish condition and growth in aquacultura. *Aquaculture Reports*, v. 16, p. 100266, 2020.
- BOUWMESTER, M. M.; GOEDKNEGT, M. A.; POULIN, R.; THIELTGES, D. W. Doenças colaterais: impactos da aquicultura nas infecções da vida selvagem. *Journal of Applied Ecology*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13775>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- BRITO, A.C.; ROCHA, C. E. F.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação da fauna de turbelários em ambientes estuarinos da Baía de Guanabara, RJ. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 31, n. 2, p. 127–135, 2014.
- BUSH, A. O. et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis revisited. *Journal of Parasitology*, v. 83, n. 4, p. 575–583, 2001.
- CHENG, T. C. *General Parasitology*. 2. Ed. San Diego: Academic Press, 1986. 827 p.
- CHUBB, J. C. Seasonal occurrence of helminths in freshwater fishes. Part IV. Adult Cestoda, Nematoda and Acanthocephala. *Advances in Parasitology*, v. 20, p. 1–292, 1982.
- DIAS, M. K. R.; LOPES, R. M.; PEREIRA, J. C. Parasito fauna de peixes teleósteos marinhos no litoral do Ceará, Brasil. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 48, n. 1, p. 55–65, 2015.
- EIRAS, J. C. *Elementos de Ictio parasitologia*. Porto: Fundação Eng. António de Almeida, 1994. 339 p.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. *Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Maringá: Eduem, 2006. 199 p.
- FARRELL, R. K. et al. Effects of websites on fish performance. *Transactions of the American Fisheries Society*, v. 93, p. 110–115, 1964.



- FERREIRA, M. C.; TAVARES, L. E. R. Influência da qualidade ambiental na composição de Turbellaria em peixes de água doce. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 38, n. 2, p. 175–183, 2012.
- GARCÍA-VÁSQUEZ, A. et al. The invasive monogêneas *Girodactilos salaris* in Atlantic salmon: a model for evolution and ecology of an invasive parasite. *Biológica, Invasões*, v. 9, p. 261–270, 2007.
- GIBSON, D. I.; JONES, A.; BRAY, R. A. (Org.). *Keys to the Trematoda*. v. 1. London: CABI Publishing; Natural History Museum, 2002. 521 p.
- JAKOB, E.; PALM, H. W. Parasite diversity and distribution in fish of the Indonesian archipelago. *Marine Biology Research*, v. 2, p. 235–243, 2006.
- KEARN, G. C. *Leeches, Lice and Lampreys: A natural history of skin and gill parasites of fishes*. Dordrecht: Springer, 2004. 512 p.
- KEARN, G. C. *Parasitism and the Platyhelminths*. London: Chapman & Hall, 1990. 544 p.
- KLEINERTZ, S. et al. Monitoring fish parasite diversity as an indicator of environmental health. *Marine Pollution Bulletin*, v. 64, p. 185–195, 2012.
- KLEINERTZ, S. et al. Parasites as indicators of environmental stress: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v. 133, p. 139–149, 2016.
- MARCOGLIESE, D. J. Implications of climate change for parasitism of animals in the aquatic environment. *Canadian Journal of Zoology*, v. 81, p. 1331–1352, 2003.
- MARCOGLIESE, D. J.; SCHOLZ, T. Parasites of fish as indicators of environmental stress. *Parasitologia*, v. 41, p. 227–232, 1999.
- MORAVEC, F. *Parasitic Nematodes of Freshwater Fishes of Europe*. Prague: Academia, 1994. 473 p.
- NELSON, J. S.; GRANDE, T. C.; WILSON, M. V. H. *Fishes of the World*. 5th ed. Hoboken: John Wiley & Sons. 2016.
- NEUBERT, K. et al. Environmental factors influencing trematode infections in fish: a review. *International Journal for Parasitology*, v. 46, p. 753–762, 2016.
- NIEWIADOMSKA, K. Family Diplostomidae Poirier, 1886. In: GIBSON, D. I.; JONES, A.; BRAY, R. A. (Org.). *Keys to the Trematoda*. v. 1. London: CAB International; Natural History Museum, 2002. p. 167–196.
- OLIVEIRA, M. S. B. et al. Helminthofauna de peixes do Rio São Francisco: um estudo sobre *Pseudoplatystoma corruscans*. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 28, n. 4, p. 567–575, 2019.
- OLIVEIRA, M. T.; AMORIM, A. Técnicas laboratoriais para a identificação de helmintos. *Revista Brasileira de Educação em Ciência e Saúde*, v. 10, n. 2, p. 45–58, 2020.



- PALM, H. W. Fish parasites as biological indicators in marine monitoring. *ICES Journal of Marine Science*, v. 68, p. 1107–1112, 2011.
- PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. *Parasitologia de peixes de água doce do Brasil*. Maringá: Eduem, 2008. 316 p.
- RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. *Zoologia dos Invertebrados*. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005. 1056 p.
- SCHOLZ, T.; GARCIA, H. H.; KOPRIVA, J. Update on the human broad tapeworm (*Diphyllobothrium latum*) and other fish-borne cestodes. *Tropical Medicine & International Health*, v. 6, n. 6, p. 476–483, 2001.
- SILVA, R. J.; TAKEMOTO, R. M.; MATTOS, B. S. Helminths parasites of fish from the Amazon basin: diversity and ecological aspects. *Acta Amazônica*, v. 47, n. 1, p. 15–24, 2017.
- TAVARES-DIAS, M. et al. Parasitic fauna of hybrid tambacu (*Piaractus mesopotamicus* × *Colossoma macropomum*) from fish farms in northern Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 19, n. 2, p. 102–107, 2010.
- THEISEN, S. Uncovering hidden diversity: DNA barcoding of fish parasites in Southeast Asia. *Zootaxa*, v. 4755, n. 2, p. 345–360, 2020.
- VAN BANNING, P.; HAENEN, O. L. M. Parasites and diseases in aquaculture: diagnosis and prevention. *Aquaculture*, v. 85, p. 125–135, 1990.
- VIDAL-MARTÍNEZ, V. M. et al. Parasites of fish as bioindicators of marine pollution. *Marine Pollution Bulletin*, v. 140, p. 1–15, 2019.
- WEIDNER, E.; BARRAGAN, A. Immunity to parasites: how parasitic infections are controlled. *Nature Reviews Immunology*, v. 3, n. 11, p. 889–900, 2003.
- YAMAGUTI, S. *A Synoptical Review of Life Histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Tokyo: Keigaku Publishing Co., 1975. 590 p.