

A AUSÊNCIA DE PARASITOS EM PEIXES DE IGARAPÉS URBANOS DE PORTO VELHO: INDICADOR DE SAÚDE OU DE DEGRADAÇÃO ECOLÓGICA?

THE ABSENCE OF PARASITES IN FISH FROM URBAN STREAMS IN PORTO VELHO: INDICATOR OF HEALTH OR ECOLOGICAL DEGRADATION?

LA AUSENCIA DE PARÁSITOS EN PECES DE ARROYOS URBANOS DE PORTO VELHO: ¿INDICADOR DE SALUD O DE DEGRADACIÓN ECOLÓGICA?

Taiane Nunes Magalhães

E-mail: taianenunesmagalhaes@gmail.com | [Orcid.org/0000-0002-2977-4064](https://orcid.org/0000-0002-2977-4064)

Elieth Afonso de Mesquita

E-mail: eliethbio@unir.br | [Orcid.org/0000-0002-6562-5656](https://orcid.org/0000-0002-6562-5656)

Carolina Rodrigues da Costa Doria

E-mail: carolinarcdoria@unir.br | [Orcid.org/0000-0003-1638-0063](https://orcid.org/0000-0003-1638-0063)

Como citar este artigo:

MAGALHÃES, Taiane Nunes; MESQUITA, Elieth Afonso de; DORIA, Carolina Rodrigues da Costa. A ausência de parasitos em peixes de igarapés urbanos de Porto Velho: indicador de saúde ou de degradação ecológica? **Desafios. Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**. Palmas, v.12, n.6, p.126-139, 2025. DOI: https://doi.org/10.20873/2025_out_17697

RESUMO:

*Os peixes têm sido utilizados como bioindicadores em ecossistemas aquáticos, auxiliando na detecção e mitigação de impactos ambientais que ameaçam a integridade dos habitats. Naturalmente, os peixes apresentam uma maior quantidade e variedade de parasitos do que qualquer outra classe de vertebrados. Em condições de contaminação aquática, a ictiofauna é a mais afetada, o que influencia tanto a prevalência como o tamanho das infra populações de parasitos desses animais. Os parasitos, portanto, destacam-se como elementos fundamentais, embora frequentemente subestimados em estudos de biodiversidade. Este estudo avaliou a presença de parasitos em Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) como bioindicadores da saúde ambiental em igarapés urbanos de Porto Velho, RO, Brasil. Entre 2022 e 2024, foram analisados 40 espécimes, a partir de técnicas coprológicas adaptadas e investigação visual da musculatura somática em busca de parasitos adultos, principais responsáveis por zoonoses relacionadas ao consumo de peixes. A avaliação do consumo do pescado pela população foi realizada a partir de entrevistas com questionários semiestruturados. Os resultados mostraram a ausência de parasitos adultos na musculatura dos peixes e alta prevalência de ovos e larvas de parasitos comuns em humanos, na região entérica. As entrevistas revelaram que 48% consomem ou conhecem alguém que consome peixes desses igarapés. É importante abordar estudos das relações hospedeiro-parasita em função de variáveis ecológicas, destacando a necessidade de monitoramento ambiental, considerando a diversidade parasitária, abordagens integradas na gestão dos recursos hídricos e sensibilização da população sobre os riscos à saúde. A ausência de parasitos na musculatura, juntamente com a alta prevalência de ovos e larvas de parasitos comuns em humanos, sugere o comprometimento do ecossistema aquático, indicando a necessidade de intervenções para a melhoria das condições de saneamento e a implementação de Políticas Públicas eficazes.*

PALAVRAS-CHAVE: Saúde ambiental; Igarapés urbanos; Parasitos; Bioindicadores.

ABSTRACT:

*Fish have been used as bioindicators in aquatic ecosystems, assisting in the detection and mitigation of environmental impacts that threaten habitat integrity. Naturally, fish host a greater quantity and diversity of parasites than any other class of vertebrates. Under conditions of aquatic contamination, the ichthyofauna is the most affected, which influences both the prevalence and the size of the infrapopulations of these animals' parasites. Parasites, therefore, stand out as fundamental et often underestimated elements in biodiversity studies. This study evaluated the presence of parasites in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) as bioindicators of environmental health in urban streams of Porto Velho, RO, Brazil. Between 2022 and 2024, forty specimens were analyzed using adapted coprological techniques and visual inspection of somatic musculature to detect adult parasites, which are the main agents responsible for fishborne zoonoses. An assessment of fish consumption by the population was conducted through interviews using semi-structured questionnaires. The results showed an absence of adult parasites in the fish musculature and a high prevalence of eggs and larvae of parasites commonly found in humans, located in the enteric region. The interviews revealed that 48% of respondents either consume or know someone who consumes fish from these urban streams. It is important to address host-parasite relationships in the context of ecological variables, highlighting the need for environmental monitoring, consideration of parasitic diversity, integrated approaches in water resource management, and raising public awareness about health risks. The absence of parasites in the musculature, together with the high prevalence of eggs and larvae of human-associated parasites, suggests a compromised aquatic*

ecosystem, indicating the need for interventions to improve sanitation conditions and implement effective public policies.

KEYWORDS: Environmental health; Urban streams; Parasites; Bioindicators.

RESUMEN:

*Los peces se han utilizado como bioindicadores en ecosistemas acuáticos, ayudando en la detección y mitigación de impactos ambientales que amenazan la integridad de los hábitats. Naturalmente, los peces presentan una mayor cantidad y diversidad de parásitos que cualquier otra clase de vertebrados. En condiciones de contaminación acuática, la ictiofauna es la más afectada, lo que influye tanto en la prevalencia como en el tamaño de las infrapoblaciones de parásitos en estos animales. Los parásitos, por lo tanto, se destacan como elementos fundamentales, aunque frecuentemente subestimados, en los estudios de biodiversidad. Este estudio evaluó la presencia de parásitos en Tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*) como bioindicadores de la salud ambiental en igarapés urbanos de Porto Velho, RO, Brasil. Entre 2022 y 2024, se analizaron cuarenta especímenes mediante técnicas coproparasitológicas adaptadas e inspección visual de la musculatura somática en busca de parásitos adultos, principales responsables de zoonosis relacionadas con el consumo de pescado. La evaluación del consumo de pescado por parte de la población se realizó mediante entrevistas con cuestionarios semiestructurados. Los resultados mostraron la ausencia de parásitos adultos en la musculatura de los peces y una alta prevalencia de huevos y larvas de parásitos comunes en humanos, localizados en la región entérica. Las entrevistas revelaron que el 48% de los encuestados consumen o conocen a alguien que consume peces de estos igarapés urbanos. Es importante abordar los estudios de las relaciones hospedador-parásito en función de variables ecológicas, destacando la necesidad de monitoreo ambiental, la consideración de la diversidad parasitaria, enfoques integrados en la gestión de los recursos hídricos y la sensibilización de la población sobre los riesgos para la salud. La ausencia de parásitos en la musculatura, junto con la alta prevalencia de huevos y larvas de parásitos comunes en humanos, sugiere el compromiso del ecosistema acuático, indicando la necesidad de intervenciones para mejorar las condiciones de saneamiento e implementar Políticas Públicas eficaces.*

PALABRAS CLAVE: Salud ambiental; Arroyos urbanos; Parásitos; Bioindicadores.

INTRODUÇÃO

A ausência de parasitos em peixes que habitam ambientes degradados levanta um questionamento importante: será que isso realmente indica um ecossistema saudável? Em condições naturais, é esperado que haja uma diversidade de relações parasitárias, reflexo de uma teia ecológica funcional e equilibrada. Quando essas relações desaparecem ou se tornam escassas, pode estar ocorrendo um empobrecimento da biodiversidade, geralmente associado à simplificação das cadeias alimentares e à degradação ambiental (Marcogliese, 2005)

Nesse cenário, os parasitos vêm ganhando destaque como bioindicadores da qualidade ambiental. Sua presença, diversidade e níveis de infecção fornecem pistas valiosas sobre o estado ecológico dos habitats aquáticos. Esses organismos ocupam diferentes posições na cadeia trófica e reagem de maneira sensível às alterações no ambiente, o que os torna verdadeiras sentinelas ecológicas (Marcogliese, 2005; Jacovani, 2019; Leite, 2021).

Apesar disso, os parasitos ainda são frequentemente vistos apenas como agentes patogênicos, associados a doenças em seus hospedeiros. No entanto, essa percepção nem sempre reflete a realidade. Em muitos casos, a relação entre parasito e hospedeiro é estável e não causa danos expressivos, podendo até mesmo coexistir de forma harmônica ao longo do ciclo de vida dos organismos envolvidos (Leite, 2021; Marcogliese, 2005).

Nesse contexto, a abordagem de “Uma Só Saúde” (One Health) tem se mostrado essencial. Ela reconhece a interdependência entre a saúde humana, animal, vegetal e ambiental, defendendo a integração desses campos para enfrentar desafios globais como pandemias, mudanças climáticas e a degradação dos ecossistemas. Essa perspectiva favorece ações colaborativas em múltiplas escalas, promovendo soluções sustentáveis e integradas para os problemas ambientais (Almeida et al., 2021; BRASIL, 2022).

Nos igarapés urbanos, o uso de análises parasitológicas em peixes pode revelar aspectos importantes sobre a integridade ecológica desses ecossistemas. Apesar de seu potencial, esse tipo de abordagem ainda é pouco explorado na América do Sul, o que limita o conhecimento sobre como o parasitismo se comporta em ambientes degradados (Hatcher & Dunn, 2012; Jerônimo et al., 2022).

Este estudo foi desenvolvido em igarapés urbanos do município de Porto Velho, em Rondônia, uma área marcada por crescimento populacional acelerado, urbanização desordenada e clima tipicamente quente e úmido. Esses fatores contribuem para a degradação dos ambientes aquáticos, especialmente pela descarga de efluentes domésticos, pela retirada da vegetação das margens e pelas alterações físicas nos cursos d'água (Brustamante et al., 2019).

Além disso, esses igarapés têm sido ocupados por populações da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), uma espécie exótica invasora introduzida no Brasil para fins aquícolas. A escolha dessa espécie como modelo de estudo se justifica pela sua presença constante nos locais amostrados. Essa característica faz da tilápia o modelo de estudo para avaliar como a degradação ambiental pode interferir nos padrões de parasitismo em peixes de ambientes urbanos (Charvet et al., 2021; Valenti et al., 2021).

Vivemos em um mundo cada vez mais interconectado, onde as ameaças à saúde ambiental surgem com maior frequência e intensidade. A expansão urbana

descontrolada, o uso insustentável dos recursos naturais, o comércio global, as mudanças climáticas e a perda de habitats têm impactos profundos sobre os ecossistemas, exigindo uma resposta urgente e coordenada (Pinheiro et al., 2023; BRASIL, 2008).

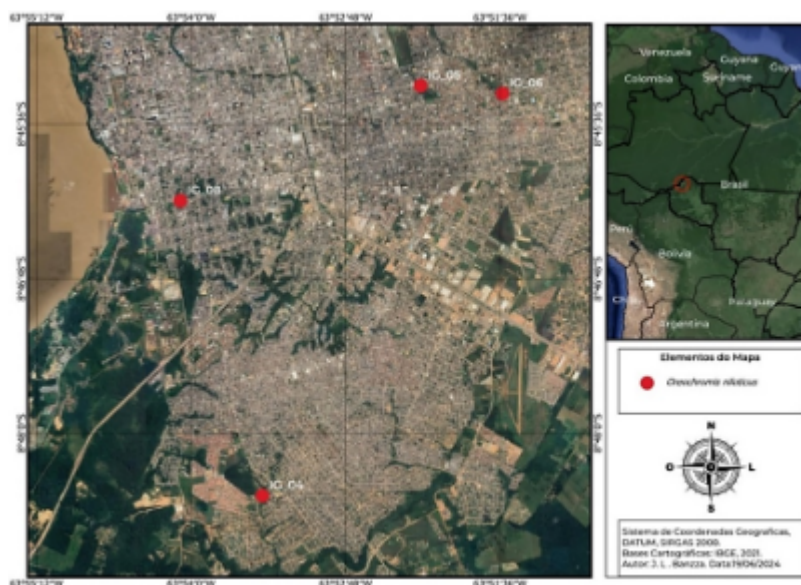
No Brasil, o direito à alimentação de qualidade está garantido pela Constituição Federal, especialmente após a aprovação da Emenda Constitucional nº 64, de 2010, que incluiu a alimentação no rol dos direitos sociais. A Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Lei nº 11.346/2006) também estabelece diretrizes para assegurar o acesso da população a alimentos saudáveis, seguros e sustentáveis por meio do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (SISAN).

Diante de todo esse contexto, o presente estudo teve como objetivo investigar a ausência de parasitos em *Oreochromis niloticus* como um possível indicativo de degradação ecológica nos igarapés urbanos de Porto Velho. A proposta é contribuir para o fortalecimento do uso de ferramentas parasitológicas no monitoramento ambiental e na avaliação da saúde dos ecossistemas aquáticos urbanos.

METODOLOGIA

Os espécimes de peixes Tilápia do Nilo, alvos da pesquisa foram coletados pelo projeto Saúde Única nas áreas de Igarapés Urbanos e Periurbanos de Porto Velho–RO (SUIgPVH), nos períodos seca (agosto-setembro) de 2022 e de cheia (março-abril) de 2024, em igarapés de perímetro urbano sendo eles localizados no bairro Novo Horizonte (IG_04), no bairro Agenor de Carvalho (IG_05), no bairro Cuniã (IG_06) e no bairro Mocambo (IG_08) podendo ser visualizados no mapa abaixo (Figura 3).

Figura 1 –Mapa dos igarapés de perímetro urbano onde foram coletados os exemplares de *O. niloticus*.



Fonte: Autores.

A coleta de dados foi realizada seguindo o protocolo avançado para igarapés do Programa Monitora, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

(Dantas, et al., 2022), adaptado para as condições sanitárias dos igarapés urbanos conforme a licença emitida pelo SISBIO Nº 77414-1.

Um total de 40 espécimes capturados foi eutanasiado de acordo com o protocolo descrito por Jerônimo et al. (2011), conforme aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob o parecer nº 12759-2. Após a captura, os indivíduos foram transportados ao Laboratório de Ictiologia e Pesca da Universidade Federal de Rondônia (LIP/UNIR), onde foram submetidos à triagem e identificação com o auxílio de estereomicroscópio e chaves dicotômicas específicas, conforme Queiroz et al. (2013) e Vieira et al. (2016), contando ainda com o suporte de especialistas em taxonomia para confirmação das espécies.

Para a realização das análises parasitológicas foram coletados os intestinos dos indivíduos e houve a observação da musculatura somática em busca de larvas infectantes, a metodologia foi realizada conforme as recomendações de Eiras, Takemoto e Pavanelli (2006).

A musculatura somática de cada indivíduo foi avaliada com o auxílio de pinças e sob estereomicroscópio. Os intestinos foram acondicionados em tubos de polietileno e encaminhados para o Laboratório de Histoanálise (LABHIS) no Centro Interdepartamental de Biologia Experimental e Biotecnologia (CIBEBI / UNIR), onde foi realizado os exames coprológicos. As amostras fecais foram analisadas morfológicamente por microscopia óptica em aumento de 400x, permitindo identificação de ovos e larvas mediante critérios descritos na literatura.

As análises coprológicas das fezes foram realizadas seguindo dois métodos, devido à variação em peso, tamanho, formas e habilidades de sobrevivência dos parasitos, não existe uma técnica eficaz que seja capaz de detectar simultaneamente todas as formas parasitárias, sendo então empregadas duas técnicas, o método de sedimentação espontânea (Hoffman et al., 1934) e o método de flutuação por densidade (Willis, 1921).

Tanto no método de Hoffman quanto no método de Willis, as amostras foram analisadas em duplicata por meio de microscopia ótica em aumento de 100x e 400x, percorrendo toda a lâmina. Os parasitos encontrados foram contabilizados e identificados com base em critérios morfológicos descritos na literatura, como por exemplo no site *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* e manuais de diagnósticos de agentes parasitários como o produzido pela OPAS (2020).

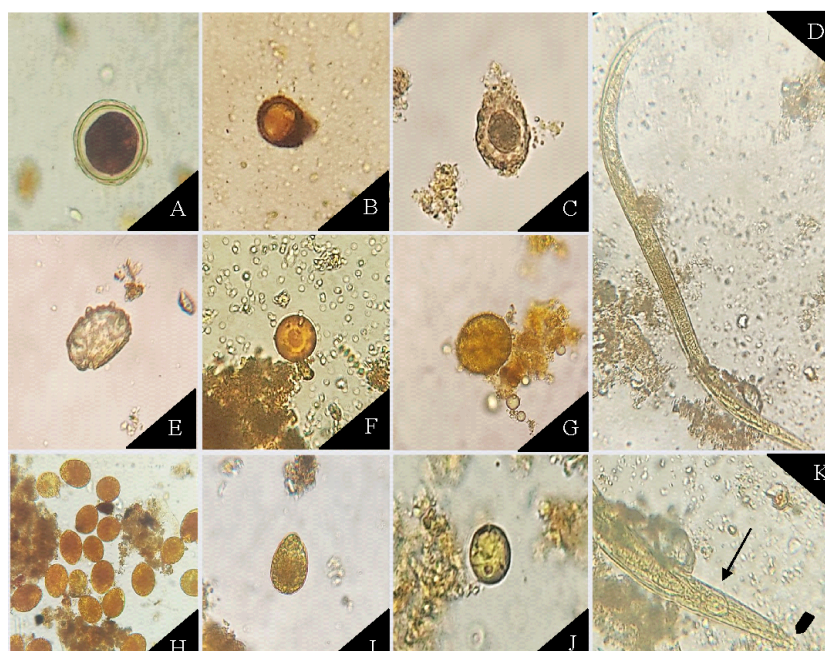
Para investigar o padrão de consumo das espécies de peixes provenientes desses igarapés pela população local, foi empregado o banco de dados oriundo de entrevistas coletadas durante o projeto (SUIgPVH) as entrevistas obtiveram autorização prévia via Conselho de ética e pesquisa sob número de parecer: 4.997.667. Um total de 31 moradores foram questionados se faziam o consumo de peixes daqueles igarapés, se conheciam pessoas que consumiam os peixes dali e para as respostas que foram respondidas com, sim, lhes foi perguntado a frequência desse consumo e quais espécies eram consumidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a investigação do presente estudo não foi observado parasitos encistados na musculatura. Ao contrário dos achados nos estudos coprológicos de fezes, que demonstraram uma alta contaminação do habitat onde esses peixes vivem, sendo possível identificar inúmeros ovos (Figura 2) de enteroparasitoses de humanos e de

outros mamíferos, sendo possível destacar a reposta inversamente proporcional à densidade parasitária de enteroparasitos verificados.

Figura 2. Ovos e larvas de espécies de parasitos comuns em humanos e outros mamíferos



Legenda: (A) Ovo de *Toxocara* sp.; (B) *Tenia* sp.; (C) Ovo de *Hymenolepis nana*; (D) Larva rabditoide de *Strongyloides stercoralis*; (E) Ovo de *Ascaris lumbricoides* infertil; (F) Ovo de *Hymenolepis diminuta*; (G) *Balantidium coli*; (H) Ovos de *Dibotriocephalus* sp.; (I) *Spirometra* sp.; (J) *Entamoeba histolytica*; (K) Seta: Esôfago curto; Ponta da seta: Vestíbulo bucal. Fonte: Autores.

A diversidade parasitária pode ser influenciada, positivamente ou negativamente, por estressores ambientais, os quais podem determinar a dominância de determinados táxons devido a tolerância destes ao ambiente desequilibrado, uma vez que espécies mais susceptíveis tendem a declinar sua abundância e, até mesmo, desaparecer em ambientes poluídos (Takemoto et al., 2009), em contrapartida, alguns protozoários e nematoides, em geral apresenta maior resistência em ambiente poluídos, prevalecendo sobre os demais.

A falta de achados de parasitos na musculatura dos peixes pode parecer positiva à primeira vista, no entanto, é importante considerar que a relação parasito-hospedeiro é uma interação ecológica comum e um indicador de equilíbrio ecológico. Endoparasitos com ciclos de vida complexos favorecem águas estáveis e não poluídas, exemplo dos principais filões de agentes parasitários são os Platelminthos, Acantocéfalos e Nematelmintos, onde toda a gama de hospedeiros necessários deve estar presente, convivemos diariamente com parasitos, e geralmente não enfrentamos problemas significativos, exceto quando ocorre um desequilíbrio nessa relação parasito-hospedeiro (Marcogliese, 2004; Marcogliese, 2005; Farah, 2021).

No presente estudo, a ausência de formas adultas de parasitos na musculatura somática de *O. niloticus* sugere alterações na cadeia trófica. Mudanças nos níveis tróficos influenciam a presença de parasitos, considerando que a falta de hospedeiros

intermediários necessários para o ciclo de vida dos parasitos leva ao declínio ou completa escassez de parasitos comuns em peixes (Lafert, 1997; Marcogliese, 2005; Britton e Andreou, 2016).

Em um estudo realizado por Jerônimo (2022), foi apontado que os parasitos em peixes funcionam como bioindicadores da saúde do ecossistema, refletindo a saúde do ambiente aquático através de sua presença ou ausência.

Apesar da repulsa comum por agentes parasitários, é necessário considerar suas importantes funções ecológicas. Farah (2021), em um artigo publicado na National Geographic, exemplifica com a planta parasitária *Rhinanthus minor*, nativa da Europa, como esta erva se fixa nas raízes das gramíneas, extraindo umidade e nutrientes até que estas se enfraqueçam. Como resultado, prados que seriam dominados por gramíneas hipercompetitivas transformam-se em ricos campos de flores silvestres, que atraem insetos polinizadores, aves e anfíbios, sustentando uma complexa rede ecológica. Isso demonstra que parasitos possuem papéis fundamentais na manutenção da biodiversidade.

Os parasitos são sensíveis à mudanças nos seus diversos ambientes, inclusive sob a qualidade da água. A ausência de parasitos comuns indica níveis de poluição suficientemente altos para serem inadequados para esses organismos ou seus hospedeiros intermediários. Em ecossistemas saudáveis, há um equilíbrio entre parasitos e seus hospedeiros. Sendo assim, alterações ambientais significativas rompem esse equilíbrio, resultando na ausência de parasitos que normalmente estariam presentes em uma relação harmônica com seus hospedeiros (Palm e Rückert, 2009).

A metodologia aplicada para análise das fezes dos peixes revelou numerosos ovos e larvas de diferentes espécies de parasitos que comumente infectam humanos. Os *O. niloticus* capturados nos igarapés urbanos de Porto Velho atuam como hospedeiros paratênicos de várias espécies diferentes de enteroparasitos humanos, agindo como vetores mecânicos e transportando ovos de parasitos comuns em humanos, esse resultado corrobora com estudos desenvolvidos por Oliveira (2019) e Sã et al. (2022).

Um fator preocupante que vale a pena destacar, é que os peixes percorrem diversos cursos d'água, sendo amplamente distribuídos, e podem contaminar outros locais. Como nem toda a população possui acesso ao tratamento de água, há um risco significativo de contaminação agrícola devido à proliferação desses ovos. Este risco é ilustrado no estudo de Coelho (2023), que examinou alfaces de feiras livres e mercados da cidade de Porto Velho–RO usando a mesma metodologia empregada neste trabalho, a de Hoffman (adaptado), e constatou a presença dos mesmos ovos de parasitos.

A ecologia de comunidades de parasitos define os padrões na estrutura da comunidade parasitária, riqueza e diversidade, no entanto Takemoto et al. (2005) argumentam que os resultados disponíveis sobre a riqueza e diversidade de espécies são inconsistentes devido os dados publicados serem de muitas fontes, espécies hospedeiros e zonas geográficas diferentes, agregando variáveis divergentes para análise. Dessa forma, cada estudo é único, pois para minimizar tais discrepâncias, entre notificações, sugere-se examinar a variação na riqueza de espécies dos parasitos entre um grupo de espécies hospedeiras da mesma área. Critério utilizado no presente estudo.

De acordo com Thatcher (2006), os estudos de faunas parasitárias em regiões tropicais devem ter um olhar para o ciclo de vida do parasito. Desta forma, o estudo da ecologia de parasitos de peixes pode oferecer informações não somente acerca de seus

hospedeiros, mas também sobre as características do ambiente, pois as alterações ambientais, principalmente as que decorrem de oscilações da dinâmica hidrológica, servem para justificar a presença de determinadas espécies de parasitos, além de explicar as respectivas prevalências e intensidades de parasitismo.

O desequilíbrio prejudica não apenas o hospedeiro, mas também o parasito, já que o funcionamento inadequado do hospedeiro compromete a sobrevivência e reprodução do parasito. Os parasitos, apesar de praticamente não ter importância para a sociedade, a qual anseia por sua erradicação, são componentes indispensáveis de qualquer ecossistema, pois podem fornecer informações importantes sobre estresse ambiental, estrutura e função da teia alimentar e biodiversidade (Marcogliese, 2003, Marcogliese, 2004) relevantes para as necessidades sociais. Teoricamente, a ausência de doenças espécie-específicas pode comprometer a biodiversidade e promover a expansão de espécies introduzidas (Lafferty, 2003).

A presença equilibrada de parasitos indica um ecossistema saudável e estável, enquanto sua ausência sinaliza alterações ambientais ou desequilíbrios (Lafferty, 2004). Os endoparasitos mais comuns em peixes são os das classes Monogenea, Trematoda, Cestoda e os Nematoides, todos eles possuindo ciclo heteróximo, esses parasitos, em particular, desenvolveram estratégias sofisticadas para assegurar sua transmissão, dependendo frequentemente de interações complexas em seu ciclo de vida que envolvem uma variedade de hospedeiros invertebrados e vertebrados (Leibowit e Tavares, 2002; Justine, 2012).

A presença desses diversos parasitos em peixes reflete a posição trófica desse hospedeiro dentro da cadeia alimentar, bem como a presença de outros organismos no ecossistema que participam nos ciclos de vida do parasito. Perturbações na estrutura e na função do ecossistema, que afetam a topologia da cadeia alimentar, também influenciam a transmissão dos parasitos, impactando assim a abundância e a composição das espécies parasitárias (Farah, 2021).

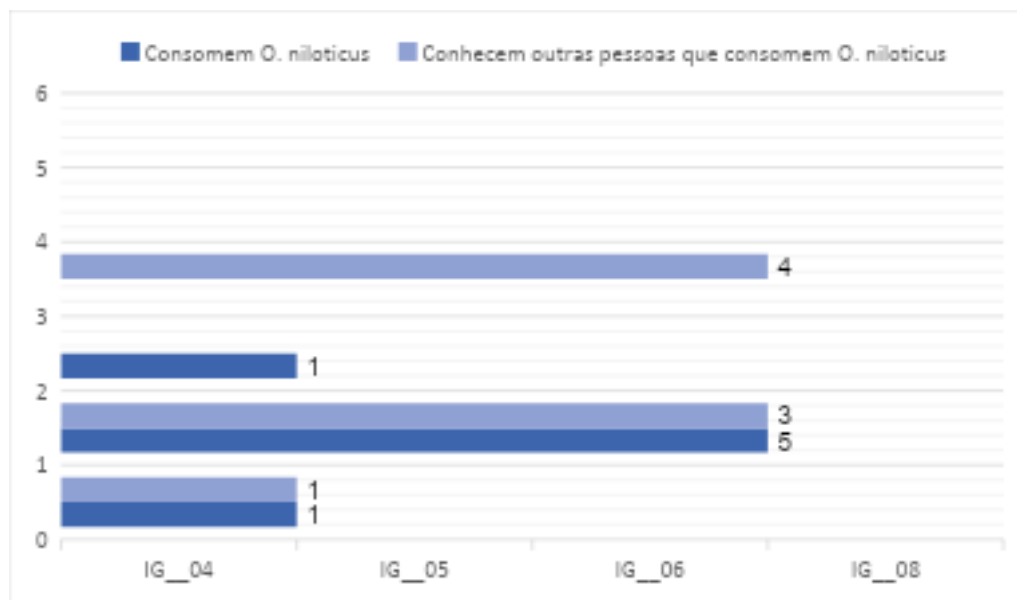
A poluição e o estresse são frequentemente associados a uma redução na riqueza de espécies de parasitos (Marcogliese, 2004). Isso contrasta com a ideia de que um ecossistema saudável se caracteriza pela ausência de doenças. A diversidade de endoparasitos pode diminuir porque os estágios de vida livre dos parasitos podem ser diretamente afetados ou porque certos hospedeiros intermediários podem ser reduzidos, dificultando a transmissão dos parasitos (Mackenzie et al., 1995; MacKenzie, 1999; Hatcher e Dunn, 2011).

A ausência de parasitos comuns na musculatura dos peixes, combinada com a alta infecção de ovos de parasitos nos lúmens intestinais desses animais, reflete a antropização dos igarapés (Acosta et al., 2016) e a falta de saneamento adequado, o que pode gerar um risco significativo para a saúde pública (Catâneo et al., 2024). Este cenário de degradação ambiental e perda de biodiversidade é evidenciado pela ausência total de larvas de parasitos na carne dos peixes, conforme destacado por Palm e Rückert (2009), que observaram maior incidência de endoparasitos em peixes de locais menos perturbados, destacando a importância de um monitoramento ambiental abrangente que considere não apenas a presença de poluentes, mas também a saúde e a complexidade das interações ecológicas presentes no meio aquático.

O peixe é fonte de proteína e lipídios, e é parte integrante de segurança alimentar para a sociedade, o uso desse recurso natural deve ser levado em consideração para manutenção da vida humana não apenas no quesito nutricional, mas, levando em

consideração também o valor econômico (Sartori e Amancio, 2012). Igarapés urbanos facilitam o acesso a esse alimento, durante entrevistas com moradores do entorno dos igarapés, 48% destes afirmaram consumir ou conhecer pessoas que consomem peixes desses igarapés (Figura 3).

Figura 3. Gráfico do Consumo de *O. niloticus* provenientes dos quatro igarapés urbanos avaliados nesse trabalho.



Legenda: IG (igarapé). Fonte: Autores.

Este fato destaca a necessidade de intervenções para aprimorar as condições de saneamento e a qualidade da água, considerando que a segurança alimentar envolve não apenas a ingestão de produtos com valor energético, mas também a garantia de que esses produtos possuam valor nutricional adequado e estejam isentos de contaminação por parasitos, bactérias, produtos químicos domésticos ou qualquer outro contaminante decorrente do meio urbano. Conforme o Art. 225 da Constituição Federal, todos têm o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo responsabilidade do poder público defender e preservar esse ecossistema.

Realçando outro fato que é justamente a contaminação do curso hídrico por efluentes domésticos comprovada com este estudo com a identificação de ovos e larvas comuns em fezes humanas, mesmo que desde 1960, já tenha sido instituído o decreto federal nº 50.877, que trata da poluição das águas e estabelece a exigência de tratamento dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos provenientes de residências ou indústrias antes de serem despejados nas águas.

Enfatizando a responsabilidade política para preservação dos ecossistemas aquáticos e a sustentabilidade fazendo se necessárias implementações de políticas públicas. Os estudos de parasitos como bioindicadores contribui para a preservação da diversidade biológica dos ecossistemas, mas também tem implicações significativas para a saúde pública. A pesca e a preservação dos recursos aquáticos como alimento e subsistência para as gerações futuras só podem ser alcançadas por investimentos em investigação, monitorização e educação ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de parasitos em peixes não indica necessariamente um ambiente saudável, mas pode refletir desequilíbrios ecológicos e poluição. A diversidade parasitária é um bioindicador essencial, fornecendo informações sobre impactos ambientais e antropização. A alta infestação de parasitos nas fezes dos peixes, contrastando com sua ausência na musculatura, sugere alterações na cadeia trófica e degradação da qualidade da água. Assim, monitorar essas interações é crucial para preservar a biodiversidade, garantir a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos e proteger a saúde pública. A gestão eficiente dos recursos hídricos exige ações integradas e monitoramento ambiental contínuo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O. M. et al. Comunidade e infracomunidades de parasitos metazoários em *Hemiodus unimaculatus* (Hemiodontidae) da bacia do Rio Jari, um tributário do Rio Amazonas (Brasil). **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** v.30 n.4, p. e01652, 2021.

BRASIL, Saúde. Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil. [s.l.: s.n., s.d.].

BRASIL. Decreto-lei nº 794, de 19 de outubro de 1938, dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do País, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, 30/06/1961, p. 5947.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 64, de 4 de fevereiro de 2010. Altera o art. 6º da Constituição Federal para introduzir a alimentação como direito social. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 fev. 2010. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006. Dispõe sobre a organização do Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional - SISAN com vistas a assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 set. 2006.

BRITTON, J. R.; ANDREOU, D. Parasitism as a Driver of Trophic Niche Specialisation. **Trends in Parasitology**, v. 32, n. 6, pp. 437-445, 2016.

BUSTAMANTE, M. M. C. et al. 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos. **In: Tendências E Impactos Dos Vetores De Degradação E Restauração Da Biodiversidade E Dos Serviços Ecossistêmicos**. Editora Cubo, São Carlos, pp. 93-213, 2019.

CATÂNIO, D. T. B. S. et al. Ameaças à integridade dos córregos urbanos no sudoeste amazônico. **Revista Ambiente e Água**, v. 19, p.e2988, 2024.

CAVALI, J. et al. Fatty acid profile, omegas, and lipid quality in commercial cuts of tambaqui (*Colossoma macropomum* Cuvier, 1818) cultivated in ponds. **Bol. Inst. Pesca**. v.48, 2022

CHARVET, P., et al. A criação de tilápia ameaça as águas do Brasil. **Science**, v. 371, pp. 356-356, 2021.

COSTA, A. A., et al. Aspectos parasitológicos dos peixes. In: SILVA, R. J., orgs. **Integridade ambiental da represa de Jurumirim: ictiofauna e relações ecológicas**. São Paulo: Editora UNESP, 2016, pp. 115-192. ISBN 978-85-6833-478-2.

FARAH, T. 2021. **Apesar do aspecto repugnante, parasitos mantêm os ecossistemas interligados**. National Geographic. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2021/10/apesar-do-aspecto-repugnante-parasitas-mantem-os-ecossistemas-interligados>>

FIALHO, N. S et al. Environmental sustainability of Nile tilapia net-cage culture in a neotropical region. **Ecological Indicators**, v. 129, 2021.

FIUZA, D. H. Um “Rebanho” Africano em Águas Brasileiras: história ambiental global da dispersão da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e Rendalli (*Coptodon rendalli*) no Brasil. **Rev. Hist.** v. 12, n. 2, e-222310, 2023.

FORNECK, S. C., DUTRA, F. M., DE CAMARGO, M. P. et al. As instalações de aquicultura impulsionam a introdução e o estabelecimento de populações não nativas de *Oreochromis niloticus* em riachos Neotropicais. **Hidrobiologia**, v. 848, pp. 1955–1966, 2021

Hatcher MJ, Dunn AM. **Parasitas em comunidades ecológicas: de interações a ecossistemas**. Cambridge University Press; 2011.

JACOVANI, K. S. M. Parasitos de peixes como bioindicadores de impactos ambientais e análise da qualidade química da água nos rios Jacaré-Pepira e Jacaré-Guaçu, bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré, estado de São Paulo, Brasil. 2019. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Sagrado Coração, [S. l.].

JERÔNIMO, J. T. et al. Parasitas de peixes podem refletir a qualidade ambiental em fazendas de peixes. **Reviews In Aquaculture**, v.14, 2022.

JUSTINE, J. L., et al. An annotated list of fish parasites (Isopoda, Copepoda, Monogenea, Digenea, Cestoda, Nematoda) collected from Snappers and Bream (Lutjanidae, Nemipteridae, Caesionidae) in New Caledonia confirms high parasite biodiversity on coral reef fish. **Aquatic Biosystems**, v. 8, n. 1, p. 22. 2012.

KLIEMANN, B. C. K. Ictiofauna silvestre como bioindicadora de influências de uma piscicultura em tanques-rede: ecologia trófica e histofisiologia. 2018. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

KULLANDER, S. O. Description of a new species of Apistogramma from the Rio Madeira system in Brazil (Teleostei, Cichlidae). **Bulletin Zoologisch Museum**, v. 7, n. 16, pp. 157-162, 1980.

LEIBOWIT, M. P.; TAVARES, G. **Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia: Infecções causadas por trematódeos digenéticos em peixes**. Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia – FEPMVZ, 2002. Cap. 4, pp. 63-76. ISBN 1676-6024.

LEITE, L. A. R. Sistemas parasito-hospedeiro como sentinelas de poluição aquática na bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré, sudeste do Brasil. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", **Instituto de Biociências de Botucatu**. 2021.

MACKENZIE, K. et al. Parasites as Indicators of Water Quality and the Potential Use of Helminth Transmission in Marine Pollution Studies. **Advances in Parasitology**, p. 85–144, 1995.

MARCOGLIESE, D. J. Parasites of the superorganism: Are they indicators of ecosystem health? **International Journal for Parasitology**, v. 35, n. 7, pp. 705–716, 2005.

MARCOGLIESE, D. Parasites: Small Players with Crucial Roles in the Ecological Theater. **EcoHealth**, v. 1, pp. 151–164, 2004.

ÖKTENER, A.; BĂNĂDUC, D. Ecological Interdependence of Pollution, Fish Parasites, and Fish in Freshwater Ecosystems of Turkey. **Water**, v. 15, n. 7, pp. 1385–1385, 2023.

OLIVEIRA, E. A. Avaliação do potencial de tilápias do Nilo na eliminação de ovos de *Toxocara canis* para o meio ambiente. **Dissertação de Mestrado**, Universidade do Oeste Paulista. 2019.

PALM, H. W.; RÜCKERT, S. A new approach to visualize ecosystem health by using parasites. **Parasitology Research**, v. 105, n. 2, pp. 539–553, 2009.

PINHEIRO, M. M. L. Primeiro monitoramento de cianobactérias e cianotoxinas em água doce de pisciculturas no estado de Rondônia, Brasil. **Heliyon**. v.9 n.8 p. e18518, 2023.

Organização Pan-Americana da Saúde. (2020). *Pranchas para o diagnóstico de parasitos intestinais* (2ª ed.). Washington, D.C.: Organização Pan-Americana da Saúde. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

ROCHA A. S. C. M. et al. Composição centesimal, valor energético e qualidade lipídica do lombo de diferentes classes de peso de pirarucu (*Arapaima gigas*) provenientes de piscicultura. **Bol. Inst. Pesca**. v.49, 2023.

ROMANZINI, G. B.; COSTA, C. P. Cultivo da tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede: uma revisão de literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 6, n. 13, pp. 783–797, 2023.

ROSSI, G. A. M. et al. Zoonoses parasitárias veiculadas por alimentos de origem animal: revisão sobre a situação no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, n. 3, pp. 290-298, 2014.

SÁ, M. K. S. et al. Incidência de enteroparasitas em peixes de três afluentes do Rio Madeira: Um problema de saúde único em Rondônia, Brasil. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 15, p. e292111537308, 2022.

Saraiva, SRC, Cunha, SSM, & de Mesquita, EA (2023). Investigação parasitária em alfaces crespas (*Lactuca sativa*) comercializadas na região de Porto Velho, Rondônia. **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v.16 n.10), 22281–22296.

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

Segurança alimentar e segurança dos alimentos. Ministério da Saúde. Disponível em:
<<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/u/uma-so-saude/seguranca-alimentar>>. Acesso em: 26 jun. 2024.

SILVA, GF da et al. **TILÁPIA-DO-NILO: Criação e cultivo em viveiros no estado do Paraná Estado do Paraná.** Universidade Federal do Paraná –UFPR, Curitiba, 2015.

SOUZA, LCA. et al. **1o Relatório de Qualidade Ambiental do Município de Porto Velho** - RQA/PVH 2010/2011.

TAKEMOTO, R. et al. Diversity of parasites of fish from the Upper Paraná River floodplain, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69, n. 2, p. 691–705, jun. 2009.

VALENTI, W. C. et al. Aquicultura no Brasil: passado, presente e futuro. **Aquaculture Reports**, v.19, 2021.

ZIMMERMANN, S.; FITZSIMMONS, K. M. Tilapicultura Intensiva. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva** p.239-266