
Fauna ictioparasitária em tambaqui (*Colossoma macropomum*) na Amazônia Brasileira – uma revisão

Ichthyoparasitic fauna in tambaqui (*Colossoma macropomum*) in the Brazilian Amazon – a review

David Mirele Alves Barros^{1,2*}; Maxsiele Vieira da Silva¹; Clarisse Maia Carvalho¹

RESUMO

O tambaqui é a segunda espécie mais produzida no Brasil. A ocorrência de doenças através das infecções parasitárias pode inviabilizar o sucesso da piscicultura. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática de trabalhos publicados de 2000 a 2021 sobre parasitas em tambaqui (*Colossoma macropomum*) em piscicultura na Amazônia Brasileira. Como estratégia metodológica foi realizada uma busca sistemática nas plataformas Google Acadêmico, Scielo, PUBMED, BVS. Foram utilizados os descritores *Colossoma macropomum*, tambaqui, parasite *Colossoma macropomum*, parasitas em tambaqui. Foram encontrados 35.980 artigos no Google Acadêmico, 302 no Scielo, 389 no PUBMED, e 763 BVS sendo selecionados 21 artigos. Os estados do Pará (36,1%) e Amazonas (26,2%) são os que possuem maior quantidade de trabalhos científicos sobre a ictiofauna do tambaqui em piscicultura. Em relação a presença de parasitos, foram relatadas 36 espécies, sendo a mais frequente *A. spathulatus*, encontrados nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia. Os órgãos mais afetados por parasitas foram as brânquias (31,4%), seguido de intestino (11,8%).

Palavras-chaves: Piscicultura; *Anacanthorus spathulatus*; brânquia;

ABSTRACT

Tambaqui is the second most produced species in Brazil. The occurrence of diseases through parasitic infections can derail the success of fish farming. In this context, the present study aimed to carry out a systematic review of works published from 2000 to 2021 on parasites in tambaqui (*Colossoma macropomum*) in fish farming in the Brazilian Amazon. As a methodological strategy, a systematic search was carried out on Google Scholar, Scielo, PUBMED, VHL platforms. The descriptors *Colossoma macropomum*, tambaqui, parasite *Colossoma macropomum*, parasites in tambaqui were used. We found 35,980 articles on Google Scholar, 302 on Scielo, 389 on PUBMED, and 763 VHL, out of which 21 articles were selected. The states of Pará (36.1%) and Amazonas (26.2%) are the ones with the greatest amount of scientific works on the ichthyofauna of tambaqui in fish farming. Regarding the presence of parasites, 36 species were reported, the most frequent being *A. spathulatus*, found in the states of Amapá, Amazonas, Pará and Rondônia. The organs most affected by parasites were the gills (31.4%), followed by intestine (11.8%).

Keywords: Fish farming; *Anacanthorus spathulatus*, gill;

¹ Universidade Federal do Acre, Acre, Brasil.

² Instituto Federal do Acre – Acre, Brasil * E-mail: david.barros@ifac.edu.br

INTRODUÇÃO

A aquicultura é um setor promissor com grande potencial de expansão na indústria global de produção de alimentos (GARLOCK et al., 2020). Em 2018, a produção mundial de pescados atingiu cerca de 178,5 milhões de toneladas, com um valor estimado em 401 bilhões de dólares, dos quais 96,4 e 82,1 milhões de toneladas tiveram origem da pesca e da aquicultura, respectivamente (FAO, 2020).

No Brasil, a aquicultura foi responsável pela produção de 599,1 mil toneladas em 2019, com a criação de peixes de água doce respondendo por um total de 529,1 mil toneladas, atividade desenvolvida em todas as regiões do país. A tilápia (*Oreochromis niloticus*) é a espécie mais produzida, seguido pelo tambaqui (*Colossoma macropomum*), com 303,7 e 101 mil toneladas, respectivamente (IBGE, 2020).

O tambaqui *Colossoma macropomum* é um membro da família Serassalmidae, é uma das espécies mais importantes da ictiofauna amazônica, sendo um peixe nativo de água doce, muito explorado na América do Sul, podendo alcançar mais de 1m de comprimento e pesar cerca de 40 kg (JERÔNIMO et al., 2017; SILVA et al., 2021).

A demanda por tambaqui é grande, gerando interesse pela sua produção em cativeiro (MURRIETA-MOREY; MALTA, 2016). Rondônia é o principal estado produtor de tambaqui, com 41.554 toneladas, seguido do Maranhão e de Roraima com 10.735 e 10.450 toneladas, respectivamente (IBGE, 2020).

O tambaqui possui uma alta popularidade, o que pode ser atribuída às suas características zootécnicas como: facilidade de produção de alevinos, seu rápido crescimento em cativeiro, rusticidade, resistência a elevadas temperaturas na água, resistência à hipóxia, aceitação de ração industrial, além de boa qualidade de carne e alto valor comercial (BARÇANTE, SOUZA, 2015; GARCEZ et al., 2021; SANTOS et al., 2022).

O retorno econômico da piscicultura é fortemente influenciado pela ocorrência de doenças, onde as infecções parasitárias são um fator determinante para o sucesso da piscicultura, além disso, algumas doenças de peixes são zoonoses, e diversos parasitas podem ser contraídos pelo homem através da ingestão de peixes infectados (LEIRA et al., 2017; GARCEZ et al., 2021).

Os peixes no ambiente natural apresentam uma fauna parasitária própria, no entanto, em condições de piscicultura esta prevalência parasitária pode ter aumento significativo (LIMA; PECHUTTI, 2019). A infestação parasitária em tambaqui pode estar associada a vários fatores como estresse, má qualidade da água, alimentação inadequada

e alta densidade de estocagem, sendo os estágios iniciais como larvas e alevinos os mais susceptíveis a infestações parasitárias (SANTOS et al., 2022). Trabalhos realizados, comprovaram que há diferença sazonal de parasitos entre as estações do ano, seca e chuva (GODOI et al., 2012; DIAS et al., 2015).

Os surtos de parasitismo e doenças têm resultados negativos e causam impactos na produção de peixes, como perdas econômicas pois as doenças reduzem o desempenho reprodutivo e diminuem a conversão alimentar levando a uma redução do crescimento e o desempenho geral dos peixes (TAVARES-DIAS; MARTINS, 2017). Portanto, é crucial identificar os agentes responsáveis pelas infecções parasitárias em peixes de viveiro e avaliar condições sanitárias para implementar e melhorar o manejo profilático usado em pisciculturas (DIAS et al., 2015).

Estima-se a existência de cerca de 120.000 espécies de parasitos em peixes, incluindo protozoários e metazoários (BRITO-JUNIOR; TAVARES-DIAS, 2018). Estudos relataram o conhecimento de 835 espécies de *Monogenea*, 632 de *Trematoda*, 460 de *Cestoda*, 303 de *Nematoda* e 83 de *Acanthocephala* em peixes de água doce e marinhos da América do Sul (LUQUE et al., 2017).

Em tambaqui cultivado no Brasil, diferentes grupos de parasitos foram registrados, sendo eles: protozoários, mixosporídeos, crustáceos e helmintos (EIRAS et al., 2006; VALLADÃO et al., 2014; JERÔNIMO et al., 2017).

A gravidade das infecções depende da espécie de parasita em questão, da sua localização e do modo como atua no hospedeiro. Protozoários, mixosporídeos, monogenea e crustáceos, por exemplo, são parasitos de brânquias e tegumento, já os grupos digenea, nematoides e acantocéfalos ocorrem principalmente no intestino (PEREIRA et al., 2016).

Visto que os peixes são hospedeiros ideais para uma grande variedade de parasitas e que esses podem levar a perdas econômicas, esta revisão tem como objetivo reunir relatos sobre a fauna ictioparasitária em tambaqui (*Colossoma macropomum*) na Amazônia Brasileira no período de 2010-2021.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática sobre a fauna parasitária de tambaqui (*Colossoma macropomum*), que foi redigida baseada em Galvão e Pereira (2014), utilizando o seguinte roteiro de pesquisa: (1) elaboração da pergunta de pesquisa: Quais são os parasitas de tambaqui *Colossoma macropomum* descritos na literatura?; (2)

busca na literatura: escolha das palavras – chaves e busca pelas bases de dados; (3) seleção dos artigos: Estudos que descrevem e/ou relatam parasitas em *Colossoma macropomum*; (4) extração dos dados: quais os parasitas encontrado, local de infecção, estado, autor e ano da publicação; (5) síntese dos dados: Organização dos dados em tabelas e descrição no texto; (6) redação e discussão dos resultados: discussão dos dados encontrados.

A busca pelos artigos científicos foi feita nas bases de dados: Google Acadêmico, Scientific Electronic Librany Online (SCIELO), National Institute of Health (PUBMED), Biblioteca Virtual de Saúde Medicina Veterinária e Zootecnia (BVS - VET), os quais foram identificados pelos seguintes descritores: *Colossoma macropomum*, tambaqui, parasite *Colossoma macropomum*, parasitas em tambaqui, fauna parasitária *Colossoma macropomum*. Foram utilizados nessa revisão artigos publicados em inglês e português publicados entre os anos de 2000 a 2021.

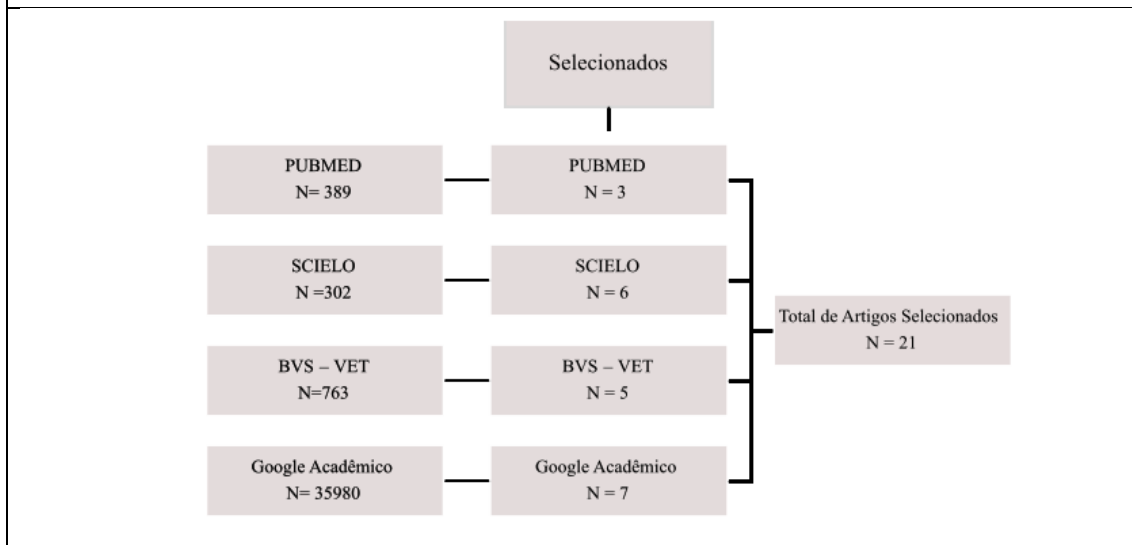
Os critérios de inclusão dos artigos foram estudos sobre a fauna parasitária em tambaqui *Colossoma macropomum* na Amazônia Brasileira do Brasil publicados de 2000 a 2021. Os critérios de exclusão foram artigos repetidos (encontrados em mais de uma base de dados), fora do objetivo da pesquisa e com resultados negativos quanto aos parasitas em tambaqui. Além dos artigos selecionados, outros foram utilizados para criação de introdução e aperfeiçoamento da discussão deste artigo.

Os dados encontrados foram organizados em tabela, quanto ao parasita, seu local de infecção, localidade, autor e ano da publicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca dos artigos utilizando os descritores apresentados, foram encontrados um total de 37.434 registros (Figura 1). Entre os registros encontrados, foi realizada a leitura dos títulos, identificada duplicidade de trabalhos e excluído os fora do objetivo da pesquisa. Dos 37.434 artigos, somente 21 continham todas as informações requeridas, sendo incluídos neste trabalho.

Figura 1. Artigos encontrado nas bases de dados e selecionados na revisão sistemática sobre parasitas em tambaqui *Colossoma macropomum* na Amazônia Brasileira.



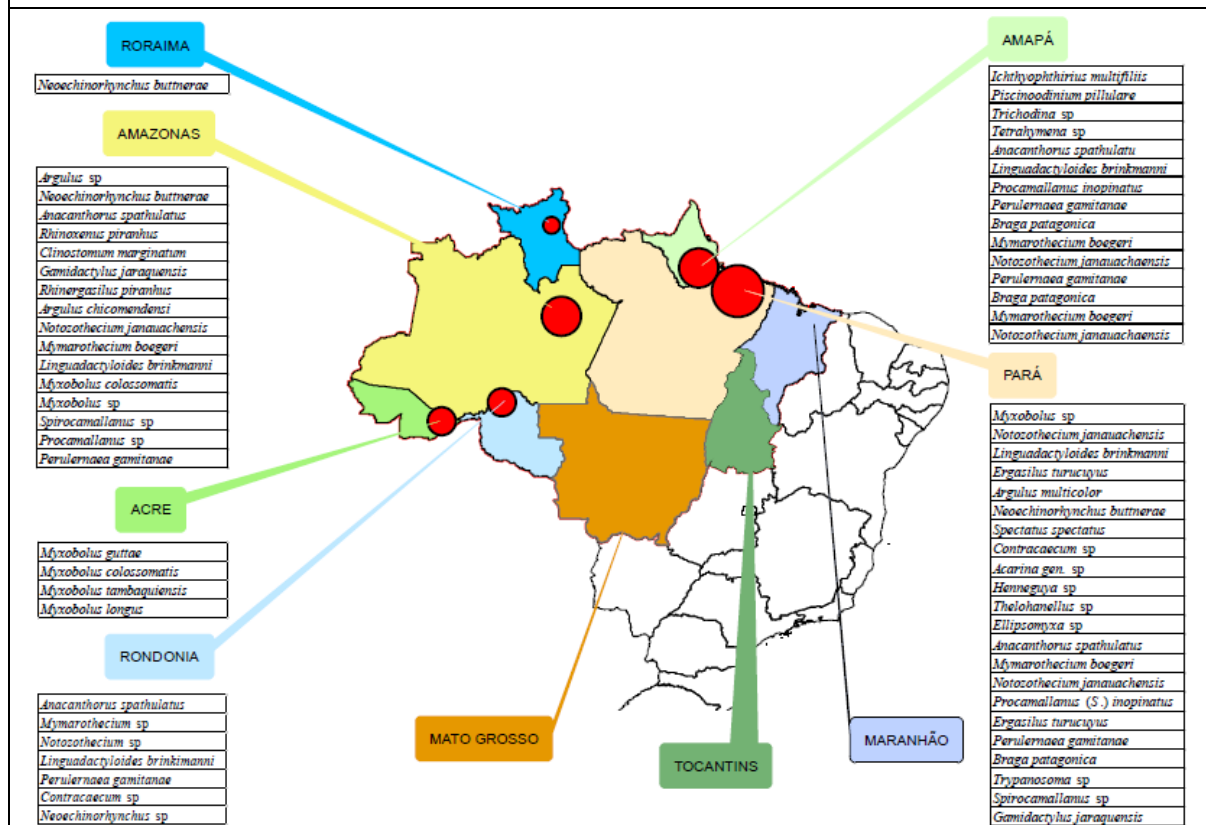
Após análise dos 21 artigos incluídos na revisão, foram identificados 27 gêneros, 38 espécies distribuídos em 6 grupos de parasitas, Monogenea (25,0%), Myxozoa (22,2%), Nematoda (19,4%), Protozoa (13,9%), Crustacea (13,9%), Acantocephala (5,6%) (Tabela 1).

Tabela 1. Parasitas descritos em tambaqui *Colossoma macropomum* na Amazônia Brasileira.

Estado	Parasita	Local de Infecção	Referência
Amapá (18%)	Protozoa		
	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i> ^{2,3}	Brânquia ^{2,3}	TAVARES-DIAS et al., 2011 ¹
	<i>Piscinoodinium pillulare</i> ^{2,3}	Brânquia ^{2,3}	DIAS et al., 2015 ²
	<i>Trichodina</i> sp. ²	Brânquia ²	SANTOS et al., 2013 ³
	<i>Tetrahymena</i> sp. ²	Brânquia ²	
	Monogenea		
	<i>Anacanthorus spathulatus</i> ^{2,3}	Brânquia ²	
	<i>Linguadactyloides brinkmanni</i> ²	NI ²	
	<i>Notozothecium janauachaensis</i> ²	NI ²	
	<i>Mymarothecium boegeri</i> ^{2,3}	Brânquia ²	
	Nematoda		
	<i>Procamallanus inopinatus</i> ²	Estômago, intestino, cecos pilóricos ³	
	Crustacea		
	<i>Perulernaea gamitanae</i> ^{1,2}	Boca ^{1,3} , brânquia ³	
	<i>Braga patagonica</i> ²	Nadadeira ²	
Acre (6,6%)	Myxozoa		
	<i>Myxobolus guttae</i> ⁴	Nadadeira ⁴	SILVA et al., 2021 ⁴
	<i>Myxobolus colossomatis</i> ⁴	NI ⁴	
	<i>Myxobolus tambaquiensis</i> ⁴	Opérculo ⁴	
	<i>Myxobolus longus</i> ⁴	Brânquia ⁴	
Amazonas (26,2%)	Myxozoa		
	<i>Myxobolus guttae</i> ⁴	Pele ⁵	MALTA et al., 2001 ⁵
	<i>Myxobolus colossomatis</i> ⁴	Fossa nasal ^{5,10}	LOURENÇO et al., 2017 ⁶
	<i>Myxobolus tambaquiensis</i> ⁴	Fossa nasal ¹⁰	SILVA-GOMES et al., 2017 ⁷
	<i>Myxobolus longus</i> ⁴	Fossa nasal ⁸	CHAGAS et al., 2019 ⁸
	Myxozoa	Pele ^{5,10}	INOUE et al., 2016 ⁹
	Acantocephala		
	<i>Neoechinorhynchus buttnerae</i> ^{5,6,7,8,13,14}	Intestino ^{5,6,7,8}	MOREY; MALTA, 2016 ¹⁰
	Monogenea		
	<i>Anacanthorus spathulatus</i> ^{5,9,11,14}	Brânquia, pele ⁵	SILVA-GOMES et al., 2017 ⁷

A presença de parasitas em tambaqui foi relatada na Amazônia Brasileira com exceção de Maranhão, Tocantins e Mato Grosso, onde não foram encontrados artigos sobre o tema realizados nestes estados (Figura 3). Os estados com maior frequência de parasitas relatados foi Pará (36,1%), Amazonas (26,2%) e Amapá (18%). O estado do Pará apresentou maior diversidade relatada de parasitas em tambaqui com 22 (36,1%) das 38 espécies de parasitas encontradas em tambaqui nesse trabalho.

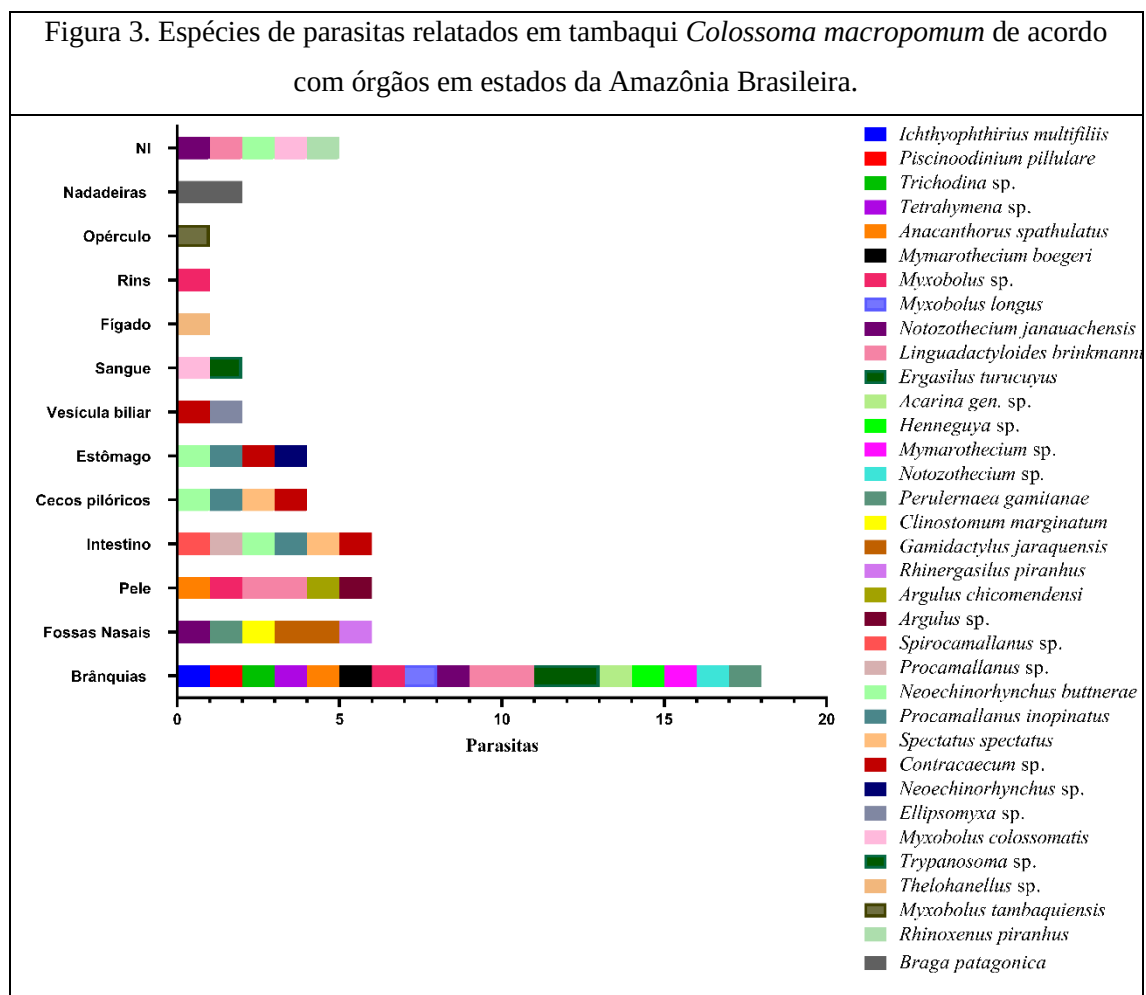
Figura 2. Espécies de parasitas relatados em tambaqui de acordo com os estados da Amazônia Brasileira.



Neoechinorhynchus sp. (Acanthocephala) é o parasita relatado com maior frequência, nos estudos encontrados, estando presente nos estados do Pará, Amazonas, Roraima e Rondônia. Já *Myxobolus guttae* (Myxozoas) e *Myxobolus tambaquiensis* (Myxozoas) foram relatados apenas no estado do Acre, sendo identificados pela primeira vez no ano de 2018, no entanto, não há mais relatos sobre a incidência desses parasitos nas pisciculturas do Acre. O parasita *Rhinaxenus piranhus* (Monogenea) foi relatado somente no estado do Amazonas.

Foi observado maior quantidade de espécies de parasitos em brânquias 18 (31,4%), intestino com 6 (11,8%), pele com 5 (9,8%) e fossa nasal com 4 (7,8%), e 5

espécies, os trabalhos não identificaram o local parasitado, correspondendo a 9,8% (Figura 3).



As pesquisas sobre parasitologia são escassas, e no Brasil há poucos relatos na literatura de parasitos em peixes (NASCIMENTO et al., 2021). Estes são hospedeiros ideais para uma grande variedade de parasitas, alguns dos parasitas encontrados em tambaqui são protozoários, mixosporídeos, crustáceos e nematoides, que em condições favoráveis, proliferam e podem causar doenças (TAVARES-DIAS; MARTINS, 2017).

Os parasitas em peixes podem ser classificados em três grupos de acordo como o local de preferência de parasitismo dos quais destacamos os ectoparasitas, que vivem na parte externa da superfície do peixe ou mesmo nas cavidades desse animal, os endoparasitas, que habitam na parte interna do animal como fígado, rins, cecos pilóricos dentre outros órgãos, e há também os parasitas do sangue e tecidos celulares (CORRÊA et al., 2016).

A revisão sistemática permitiu identificar os parasitas relatados em tambaqui *Colossoma macropomum* nos estados da Amazônia Brasileira, com exceção dos estados de Tocantins, Maranhão e Mato Grosso, que não tiveram trabalhos realizados no tema. Os estados com maior frequência de parasitas relatados foi Pará (36,1%), Amazonas (26,2%) e Amapá (18,0%). O alto índice de trabalhos publicados nesses estados pode ser explicado pela quantidade de universidades ou órgãos de pesquisa com atuação mais intensa nas áreas onde o tambaqui é destaque na sua produção e comercialização, havendo consequentemente maior esforço para a geração de conhecimento técnico desse animal.

Outra explicação pode estar relacionada a importância econômica da espécie selecionada, pois ela é bastante apreciada nos estados em que apresentaram uma maior incidência de parasitas, com isso a piscicultura nessas regiões é atividade intensa, comparando aos estados que não apresentaram parasitas (Tocantins, Maranhão e Mato Grosso).

É importante destacar que apesar dos estados de Tocantins, Maranhão e Mato Grosso não apresentarem nenhum caso de parasitismo em tambaqui, não significa que estejam livres deste problema, mas que durante o período de levantamento de informações nenhum artigo científico foi publicado nas buscas utilizadas.

Apesar do potencial de impacto do parasitismo em animais de cultivo, há poucos estudos na área, assim como poucos pesquisadores desenvolvendo investigação científica sobre essa temática, há também a falta de informações por parte do setor produtivo contribuindo para a proliferação e disseminação de parasitas com potencial zoonótico (PEREIRA et al., 2016)

Entre os trabalhos selecionados, *Neoechinorhynchus* sp. (Acanthocephala) é o parasita com a maior ocorrência em tambaqui, sendo relatados nos estados do Pará, Amazonas, Roraima e Rondônia. É um parasita específico do tambaqui assim como seu local de infecção (intestino) sendo facilmente detectado e identificado (FISHER et al., 2003). Este merece atenção, pois podem causar alterações morfológicas em indivíduos parasitados, como caquexia, retardo de crescimento, deformação do corpo, tamanho da cabeça desproporcional ao corpo, perda de massa, diminuição da produção de muco e opacidade da pele (CHAGAS et al., 2019). O aparecimento desses sinais clínicos pode levar a diminuição da produção, inviabilizando a comercialização e gerando perdas econômicas na cadeia produtiva do tambaqui.

Myxobolus guttae (Myxozoas), *Myxobolus longus* (Myxozoas) e *Myxobolus tambaquiensis* (Myxozoas) foram relatados somente no estado do Acre, sendo os

primeiros e únicos casos relatados nessa região (SILVA et al., 2021). Dessa forma, vê-se a necessidade de realizar mais pesquisas sobre a fauna parasitária de tambaqui na Amazônia Brasileira. Foi encontrada uma prevalência de 75,7% de Myxozoos nas brânquias e fígado em *Labeo parvus*, peixe endêmico da Região Africana (NCHOUTPOUEN; FOMENA, 2011). Myxozoos pode ser transmitido ao ser humano através da ingestão de peixes parasitados, normalmente, ocorrendo na forma de cistos por intermédio de peixes malcozidos ou até mesmo crus (KAWAI et al., 2012). É importante ressaltar que os estudos indicam não haver implicações clínicas relacionadas à ingestão acidental desse parasita (MCCLELLAND et al., 1997; BOREHAM et al., 1998; BRADBURY et al., 2015).

Rhinoxenus piranhus (Monogenea) foi relatado somente em estudos com tambaqui realizados no estado do Amazonas, com frequência de 11,2%, sendo o primeiro relato desse parasita em narinas de tambaqui (MURRIETA-MOREY; MALTA, 2016). De acordo com Domingues e Boeger (2005) as espécies do gênero *Rhinoxenus* são parasitas que habitam a região nasal de peixes characiformes, indicando a especificidade tanto pelo hospedeiro como pelo local de fixação, sendo observada a capacidade desse parasita em habitar outros hospedeiros além do convencional.

Contracaecum sp. (Nematoda) foi relatado em trabalhos dos estados do Pará e Rondônia. Esse parasita possui potencial zoonótico e estão associadas ao consumo de pescados crus ou submetidos a processos que não alteram a viabilidade das larvas, como é o caso da ingestão de pescado cru ou com pouca cocção (OLIVEIRA et al., 2015).

No presente trabalho é possível observar que as brânquias (31,4%) correspondem ao órgão mais afetado, seguidas pelo intestino (11,8%), as fossas nasais, cocos pilóricos e estômago apresentaram a mesma porcentagem de parasitas (7,8%). O alto índice de parasitismo em brânquias pode ser justificado pelo fato de ser uma região exposta tornando-se assim uma porta de entrada para diversos parasitas, sendo importante destacar que o parasitismo nesse local pode levar a uma dificuldade respiratória fazendo com que os peixes menos tolerantes a baixas concentrações de oxigênio dissolvido na água venham a morrer, além de facilitar a penetração de agentes secundários como fungos e bactérias (VIRGILIO et al., 2020).

Já o local menos comum de ser encontrado parasitas é nos rins, fígado e opérculo ambos com uma taxa de infecção de 2,0%. Os endoparasitas encontrados nestes órgãos podem estar associados ao seu hábito alimentar, sendo adquirido a partir da ingestão de alimentos com destaque para os parasitas *Neoechinorhynchus* sp. e *Procamallanus* sp.

Apesar de haver uma grande diversidade de espécies de parasitas que podem estar presentes no tambaqui, ainda não foram relatados casos de zoonoses transmitidas pelo consumo da carne desse animal aos seres humanos, podendo ser explicado pela forma cultural no qual esse peixe é geralmente é servido cozido, assado ou frito não tendo o hábito de comê-lo cru. Há, no entanto, alguns casos em animais de origem marinha, ainda assim é recomendado evitar o consumo de carne crua de pescado com origem duvidosa, pois a cocção adequada é sempre recomendada para prevenir potenciais zoonoses oriundas dos parasitas em carne de pescado (BRITO-JUNIOR; TAVARES-DIAS, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo mostra a diversidade de parasitas que podem estar presentes no tambaqui (*Colossoma macropomum*) na Amazônia Brasileira. Foi possível indicar que os estados do Pará, Amazonas e Amapá são os estados que possuem maior abundância de trabalhos científicos sobre a ictiofauna de tambaqui. A espécie de parasita mais frequente foi *Anacanthorus spathulatus*, relatado em trabalhos realizados nos estados do Amapá, Amazonas, Pará e Rondônia. Os órgãos mais afetados por parasitas em tambaqui foram brânquias e intestino.

Cabe ressaltar que alguns parasitas presentes no tambaqui têm potencial zoonótico para a saúde humana, sendo de suma importância mais pesquisas relacionadas ao tema, visto que a carência de informações técnicas sobre o assunto.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. S. et al. Distribution of the acanthocephalan *Neoechinorhynchus buttnerae* and semiquantitative analysis of histopathological damage in the intestine of tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Parasitology Research**, v. 117, n. 6, p. 1689-1698, 2018.

OLIVEIRA, S. et al. Estudo da endofauna parasitária do tambaqui, *Colossoma macropomum*, em pisciculturas do Vale do Jamari, estado de Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, 2015.

BOREHAM, R. E. et al. Incidental finding of *Myxobolus* spores (Protozoa: Myxozoa) in stool samples from patients with gastrointestinal symptoms. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 36, n. 12, p. 3728-3730, 1998.

BARÇANTE, B.; SOUSA, A. B. Características zootécnicas e potencial do tambaqui (*Colossoma macropomum*) para a piscicultura. **PubVet**, v. 9, p. 287-347, 2015.

BRADBURY, R. S. et al. Enteric pathogens of food sellers in rural Gambia with incidental finding of *Myxobolus* species (Protozoa: Myxozoa). **Transactions of the**

Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, v. 109, n. 5, p. 334-339, 2015.

BRITO-JUNIOR, I. A.; TAVARES-DIAS, M. Metazoários parasitos de quatro espécies de peixes da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). **Biota Amazônia**, v. 8, n. 2, p. 1-3, 2018.

CHAGAS, E. C. et al. *Neoechinorhynchus buttnerae* parasitic infection in tambaqui (*Colossoma macropomum*) on fish farms in the state of Amazonas. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 45, n. 2, 2019.

CORRÊA, L. L. et al. Infections of *Hypostomus* spp. by *Trypanosoma* spp. and leeches: A study of hematology and record of these hirudineans as potential vectors of these hemoflagellates. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 3, p. 299-305, 2016.

DIAS, M. K. R. et al. Parasitic infections in tambaqui from eight fish farms in Northern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1070-7076, 2015.

DOMINGUES, M. V.; BOEGER, W. A. Neotropical Monogenoidea. 47. Phylogeny and coevolution of species of *Rhinoxenus* (Platyhelminthes, Monogenoidea, Dactylogyridae) and their Characiformes hosts (Teleostei, Ostariophysi) with description of four new species. **Zoosystema**, v. 27, n. 3, p. 441-467, 2005.

EIRAS, J. C., TAKEMOTO, R. M., & PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes** (2nd ed.). Maringá, PR: Eduem. 2006.

FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação). The State of the world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in Action. p. 545, Rome, 2020.

FISCHER, C.; MALTA, J. C. de O.; VARELLA, A. M. B. A fauna de parasitas do Tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) do médio rio Solimões, estado do Amazonas (AM) e do baixo rio Amazonas, estado do Pará (PA), e seu potencial como indicadores biológicos. **Acta Amazônica**, v. 33, n. 4, p. 651-662, 2003.

GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, n. 1, p. 183-184, 2014.

GARCEZ, J. R. et al. Cultivo de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em tanques-rede: Aspectos técnicos. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. 1-16, 2021.

GARLOCK, T. et al. A Global Blue Revolution: Aquaculture Growth Across Regions, Species, and Countries. **Reviews in Fisheries Science and Aquaculture**, v. 28, n. 1, p. 107-116, 2020.

GODOI, M. M. I. DE M. et al. Parasite-host relationship between the tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier 1818) and ectoparasites, collected from fish farms in

- the city of Rolim de Moura, State of Rondônia, Western Amazon, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 4, p. 515-524, 2012.
- GONÇALVES, B. B. et al. Diversidade de parasitos metazoários em *Colossoma macropomum* (Serrasalminidae) do baixo Rio Jari, um tributário do Rio Amazonas no Brasil. **Acta Amazonica**, v. 48, p. 211-216, 2018.
- INOUE, L. A. K. A. et al. Growth, parasitic infection and hematology in *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) fed diets containing *Allium sativum*. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 32, n. 5, p. 901-905, 2016.
- IBGE. Produção da Pecuária Municipal - PPPM. **Imprensa Oficial**, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2020.
- JERÔNIMO, G. T. et al. *Neoechinorhynchus buttnerae* (Acanthocephala) infection in farmed *Colossoma macropomum*: A pathological approach. **Aquaculture**, v. 469, p. 124-127, 2017.
- KAWAI, T. et al. Identification of *Kudoa septempunctata* as the causative agent of novel food poisoning outbreaks in Japan by consumption of *paralichthys olivaceus* in raw fish. **Clinical Infectious Diseases**, v. 54, n. 8, p. 1046-1052, 2012.
- LEIRA, M. H. et al. Problemas sanitários das pisciculturas brasileiras. **Pubvet**, v. 11, n. 6, p. 538-544, 2017.
- LIMA, V. M. DE; PECHUTTI, T. Fauna parasitária de peixes da família pimelodidae. **Revista Científica de Medicina Veterinária**, v. 16, n. 33, p. 1-32, 2019.
- LOURENÇO, F. DE S. et al. Ocorrência de *Neoechinorhynchus* (*Neoechinorhynchus*) *buttnerae* Golvan, 1956 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) em *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Serrasalminidae) provenientes de uma piscicultura da Amazônia Brasileira. **Folia Amazonica**, v. 26, n. 1, p. 1-8, 2017.
- LUQUE, J. L. et al. Helminth parasites of South American fishes: Current status and characterization as a model for studies of biodiversity. **Journal of Helminthology**, v. 91, n. 2, p. 150-164, 2017.
- MACIEL, P. O. et al. *Myxobolus* sp. (Myxozoa) in the circulating blood of *Colossoma macropomum* (Osteichthyes, Characidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, p. 82-84, 2011.
- MALTA, J. C. de O. et al. Infestações maciças por acantocéfalos, *Neoechinorhynchus buttnerae* Golvan, 1956, (Eoacanthocephala: Neoechinorhynchidae) em tambaqui jovens, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) cultivados na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 31, p. 133-143, 2001.
- MANRIQUE, W. G. et al. Correlação de peso e comprimento de tambaqui endoparasitados de pesque e pague em Rondônia, Brasil. **Ars Veterinaria**, v. 36, n. 2, p. 125-128, 2020.

MCCLELLAND, R. S.; MURPHY, D. M.; CONE, D. K. Report of spores of *Henneguya salminicola* (Myxozoa) in human stool specimens: Possible source of confusion with human spermatozoa. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 35, n. 11, p. 2815-2818, 1997.

MORAIS, A. M. et al. A fauna de parasitas de juvenis de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characidae: Serrasalminae) criados em tanques-rede em um lago de várzea da Amazônia central. **Biologia Geral Experimental**, v. 9, n. 1, p. 13-23, 2009.

MURRIETA-MOREY, G. A.; MALTA, J. C. O. Metazoários parasitas das narinas do tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characiformes: Characidae) coletadas em lagos de várzea da Amazônia Central, Brasil. **Folia Amazônica**, v. 25, n. 1, 2016.

NASCIMENTO, I. R. M. A. et al. Patógenos em peixes de ambientes naturais e de cultivo no Estado do Maranhão: Uma visão geral e perspectivas para pesquisa. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e15910716284, 2021.

OLIVEIRA, S.; BEZERRA, M. V.; BELO, M. A. Estudo da endofauna parasitária do tambaqui, *Colossoma macropomum*, em pisciculturas do Vale do Jamari, estado de Rondônia. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n. 21, 2015.

PEREIRA, S.L.A. et al. Agentes patogênicos de tambaquis cultivados, com destaque para registros em Rio Preto da Eva, AM. **Embrapa Amazônia Ocidental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2016.

PEREIRA, J.N.; MOREY, G.A.M.. First record of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Eoacantocephala, Neochinorhynchidae) on *Colossoma macropomum* (Characidae) in a fish farm in Roraima, Brazil. **Acta Amazonica**, v. 48, p. 42-45. 2018.

RODRIGUES, R. N. et al. First record of infection by *Trypanosoma* sp. of *Colossoma macropomum* (Serrasalminidae), a neotropical fish cultivated in the Brazilian Amazon. **Journal of Applied Aquaculture**, v. 30, n. 1, p. 29-38, 2018.

SANTOS, E. F. et al. Fauna parasitária de tambaqui *Colossoma macropomum* (Characidae) cultivado em tanque-rede no estado do Amapá, Amazônia Oriental. **Acta Amazonica**, v. 43, n. 1, p. 105-112, 2013.

SANTOS, T. B. R. et al. Prevalence and risk factors of parasites in tambaqui *Colossoma macropomum* fingerling fish farming from São Francisco region AL/SE. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 74, n. 1, p. 117-125, 2022.

SILVA-GOMES, A. L. et al. The impact of *Neoechinorhynchus buttnerae* (Golvan, 1956) (Eoacanthocephala: Neochinorhynchidae) outbreaks on productive and economic performance of the tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), reared in ponds. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v. 45, n. 2, p. 496-500, 2017.

SILVA, J. M. A. et al. The Amazonian fish *Colossoma macropomum* harbors high

myxosporean diversity: A description of three novel species from a fish farm. **Microbial Pathogenesis**, v. 153, p. 104808, 2021.

TAVARES-DIAS, M. et al. *Perulernaea gamitanae* (Copepoda: Lernaeidae) parasitizing tambaqui (*Colossoma macropomum*) (Characidae) and the hybrids tambacu and tambatinga, cultured in northern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia**, v. 63, n. 4, p. 988-995, 2011.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L. An overall estimation of losses caused by diseases in the Brazilian fish farms. **Journal of Parasitic Diseases**, v. 41, n. 4, p. 913-918, 2017.

VALLADÃO, G. M. R. et al. *Trichodina heterodentata* (Ciliophora) infestation on *Prochilodus lineatus* larvae: A host-parasite relationship study. **Parasitology**, v. 141, n. 5, p. 662-669, 2014.

VIRGILIO, L. R. et al. Isopods cymothoidae ectoparasites of fish from the Amazon. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 29, n. 4, p. 1-13, 2020.

VIDEIRA, M. et al. An outbreak of myxozoan parasites in farmed freshwater fish *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818) (Characidae, Serrasalminae) in the Amazon region, Brazil. **Aquaculture Reports**, v. 3, p. 31-34, 2016.

Recebido em: 10/08/2022

Aprovado em: 12/09/2022

Publicado em: 23/09/2022