

Metazoários parasitos de quatro espécies de peixes da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil)

Ivanildo Amanajás Brito-Junior¹
Marcos Tavares-Dias^{2*}

1. Faculdade de Macapá (FAMA), Macapá, AP, Brasil.

2. Embrapa Amapá, Macapá, AP, Brasil.

*Autor para correspondência: Embrapa Amapá, Rodovia Juscelino Kubitschek, km 5, 2600, 68903-419, Macapá, AP, Brasil. Email: marcos.tavares@embrapa.br

RESUMO

Este estudo avaliou a fauna de metazoários parasitando *Pygocentrus nattereri*, *Gymnotus carapo*, *Astyanax abramis* e *Astyanax* sp. da bacia do Igarapé da Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). Os peixes foram coletados de outubro de 2012 a abril de 2013, e as quatro espécies de hospedeiros examinados estavam parasitados por 14 táxons de metazoários e um total de 580 parasitos foram coletados. Somente larvas de *Contracaecum* sp. foram comuns a todos os hospedeiros examinados e metacercárias de *Posthodiplostomum* sp. ocorreram em três espécies de hospedeiros, enquanto *Ergasilus* sp. foi encontrado somente em *G. carapo*. Monogeneas *Urocleidoides affinis* ocorreram somente em *A. abramis* e *Astyanax* sp., enquanto em *P. nattereri* foram encontradas outras cinco espécies de monogeneas e *G. carapo* outras três espécies. Portanto, houve uma predominância de ectoparasitos e entre os endoparasitos a predominância foi de estágios larvais. Este é o primeiro relato desses parasitos para *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp.

Palavras-chave: Amazônia, helmintos, parasitos, peixes de água doce.

Metazoans parasites of four fish species from the Igarapé Fortaleza basin, Amapá state (Brazil)

ABSTRACT

This study evaluated the fauna of metazoan parasites of *Pygocentrus nattereri*, *Gymnotus carapo*, *Astyanax abramis* and *Astyanax* sp. from the Fortaleza Igarapé basin (Amapá state), a tributary of the Amazon River in north Brazil. The four host species collected from October 2012 to April 2013 were parasitized by 14 metazoans taxa, and a total of 580 parasites were collected. Only *Contracaecum* sp. larvae were common to all examined hosts, *Posthodiplostomum* sp. metacercariae occurred in three host species, while *Ergasilus* sp. was found only in *G. carapo*. Monogeneans *Urocleidoides affinis* occurred only in *A. abramis* and *Astyanax* sp., while in *P. nattereri* were found other five species of monogeneas and *G. carapo* other three species of these ectoparasites. Therefore, there was a predominance of ectoparasites and between the endoparasites, the predominance was of larvae. This is the first report of these parasites for *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* and *Astyanax* sp.

Keywords: Amazon; helminthes; parasites; freshwater fish.

Introdução

A bacia Igarapé Fortaleza, um importante afluente de sistema do Rio Amazonas no estado do Amapá (Brasil), está localizada no setor do estuário costeiro, caracterizado por ter um sistema fluvial com extensas planícies de inundação associada a um curso de água principal, influenciado pelas altas chuvas e marés diárias do Rio Amazonas (TAKIYAMA et al., 2004). Sua vegetação é formada por espécies de Poaceae, Cyperaceae e Aracaceae que formam a floresta de várzea ao longo dos cursos de água, bem como por macrófitas de Cabombaceae, Lentibulariaceae, Salviniaceae e Cyperaceae (THOMAZ et al., 2004). Como esta bacia está em uma área periurbana, sofre forte pressão da ocupação humana devido a aterramentos dos corpos d'água para a construção de moradias, além de queimadas, despejos de resíduos sólidos e dejetos e atividades agropecuárias como bovinocultura. Assim, o pH da água varia de 5,5 a 7,5 e os níveis de oxigênio de 2,5 a 6,0 mg/L, dependendo do local e período sazonal (TAKIYAMA et al., 2004). Essas áreas de planície de inundação são amplamente utilizadas para refúgio, berçário e alimentação de diferentes espécies de peixes (GAMA; HALBOTH, 2004; TAVARES-DIAS et al., 2014), incluindo *Pygocentrus nattereri* (piranha-vermelha), *Gymnotus carapo* (sarapó ou tuvira), *Astyanax abramis* (lambari) e *Astyanax* sp., as espécies objetos deste estudo.

Pygocentrus nattereri é um Serrasalimidae pelágico que habita os lagos e remansos de rios de águas brancas, claras e pretas com baixa correnteza. Peixe piscívoro com amplo espectro alimentar; consumindo principalmente peixes e, ocasionalmente, artrópodes terrestres, crustáceos e material vegetal (SOARES et al., 2011). Espécies de *Astyanax* são peixes da família Characidae que habitam as margens de rios e lagos. São onívoros, consumindo algas, frutos, insetos e pequenos invertebrados aquáticos. *Gymnotus carapo* é um Gymnotidae que habita as margens de rios e igarapés, entre as galhadas e raízes de plantas flutuantes. Peixe de hábito noturno e carnívoro, alimenta-se de peixes, camarões, insetos e invertebrados aquáticos (SANTOS et al., 2004). Porém, não há estudos sobre os parasitos nestes hospedeiros da bacia Igarapé Fortaleza.

Os estudos sobre parasitos de populações naturais de peixes são importantes para o conhecimento da biodiversidade, pois os parasitos

representam uma grande fração da biodiversidade do planeta (PALM, 2011; AZEVEDO et al., 2011; LUQUE et al., 2017). Além disso, os parasitos desempenham papel importante em muitos processos ecológicos, como a alteração do comportamento dos hospedeiros, influenciando as interações das comunidades, regulando as populações de hospedeiros, aumentando a mortalidade ou alterando a reprodução através de manipulação direta ou como efeito colateral de infecções (RUEHLE et al., 2017). Portanto, são importantes os estudos sobre parasitos de espécies de peixes nativas que possam servir como hospedeiros intermediários, paratênicos ou definitivos nos ciclos biológicos de parasitos.

Estima-se a existência de cerca de 120.000 espécies de parasitos em peixes, incluindo protozoários e metazoários (PALM, 2011). Estudos relataram o conhecimento de 835 espécies de Monogenea, 632 Trematoda, 460 Cestoda, 303 Nematoda e 83 Acanthocephala em peixes de água doce e marinhos da América do Sul (LUQUE et al., 2017). Porém, como é estimado mais de 9.000 espécies de peixes de água doce para a América do Sul (REIS et al., 2016), um total de aproximadamente 36.000 parasitos pode ser esperado, com base em uma estimativa conservadora de 3 a 4 espécies de parasitos em média por peixe (PALM, 2011). Considerando que a bacia amazônica apresenta cerca de 3.000 espécies desses peixes de água doce (BRAGA et al., 2011; JUNK, 2013), é, portanto, esperado cerca de 12.000 espécies de parasitos para hospedeiros dessa região. Esse conhecimento da diversidade de parasitos de peixes seria uma ferramenta útil para o bom gerenciamento ambiental e conservação da biodiversidade global (LUQUE et al., 2017). Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a fauna de metazoários parasitos de *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp. da bacia do Igarapé da Fortaleza, estado do Amapá, um tributário do Rio Amazonas no norte do Brasil.

Material e Métodos

De outubro de 2012 a abril de 2013 foram coletados espécimes de *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp. da bacia do Igarapé da Fortaleza estado do Amapá, Brasil (Figura 1), para análises parasitológicas. Os peixes foram coletados com redes de malha com diversos tamanhos entre nós (15 a 35 mm).

Os peixes foram pesados (g) e medidos em comprimento (cm), e então necropsiados para análise parasitológica. De cada peixe, foram examinados a boca, opérculos, brânquias, vísceras e trato gastrointestinal. As brânquias foram removidas para coleta dos ectoparasitos, e o trato gastrointestinal e vísceras foram removidos, colocados em placa

de Petri com solução de NaCl (0,85) e examinados para coleta dos endoparasitos usando estereomicroscópico. A coleta, fixação, conservação, contagem e coloração dos parasitos para identificação seguiram as recomendações de Eiras et al. (2006). Os termos ecológicos usados foram os recomendados por Bush et al. (1997).

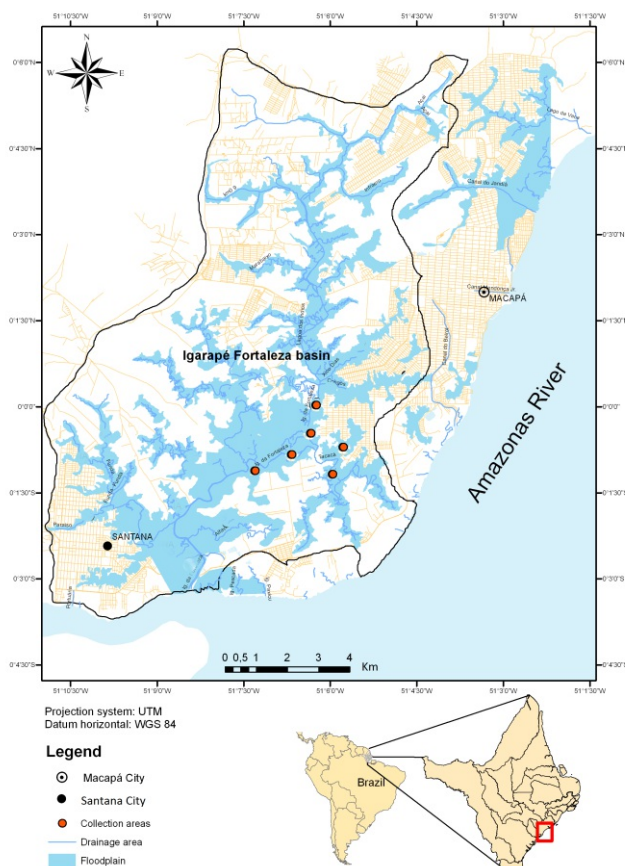


Figura 1. Locais de coletas dos peixes na bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá, Brasil. / Figure 1. Collection sites of fishes in Igarapé Fortaleza basin, Amapá state, Brazil.

Resultados

O número de peixes examinados, peso e comprimento são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros biométricos de quatro espécies de hospedeiros da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). / Table 1. Body parameters in four host species from the Igarapé Fortaleza basin, Amapá state (Brazil).

Peixes	N	Comprimento	Peso (g)
<i>Astyanax abramis</i>	9	9,7 ± 1,0	12,7 ± 4,9
<i>Astyanax sp.</i>	10	11,3 ± 0,9	27,5 ± 6,3
<i>Gymnotus carapo</i>	15	26,9 ± 7,2	81,5 ± 67,1
<i>Pygocentrus nattereri</i>	15	13,3 ± 2,9	66,7 ± 52,8

Foram encontrados 14 táxons de metazoários parasitando as quatro espécies de hospedeiros examinadas e um total de 580 parasitos foram coletados. Entre esses metazoários, somente larvas de *Contracaecum sp.* (Anisakidae) foram comuns a todas as espécies de peixes examinados. Metacercárias de *Posthodiplostomum sp.* (Diplostomidae) ocorreram em três espécies de hospedeiros e *Urocleidoides affinis* (Monogenea) foi encontrado em peixes de gênero *Astyanax*, enquanto *Ergasilus sp.* (Ergasilidae) foram encontrados somente em *G. carapo* (Tabela 2).

Tabela 2. Parasitos em quatro espécies de hospedeiros da bacia Igarapé Fortaleza, estado do Amapá (Brasil). / Table 2. Parasites in four host species from the Igarapé Fortaleza basin, Amapá state (Brazil).

Local de infecções e parasitos	<i>Astyanax sp.</i>			<i>Astyanax abramis</i>			<i>Pygocentrus nattereri</i>			<i>Gymnotus carapo</i>						
	P (%)	IM	AM	NTP	P (%)	IM	AM	NTP	P (%)	IM	AM	NTP				
Brânquias																
<i>Amphitheciun calycinum</i>																
<i>Anacanthorus anacanthorus</i>																
<i>Anacanthorus braziliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	100	20,6	20,6	309	-	-	-	-	
<i>Anacanthorus neotropicalis</i>																
<i>Notozothecium penetrarum</i>																
<i>Anacanthorus reginae</i>																
<i>Anacanthorus thatcheri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	5,6	1,9	28	
<i>Urocleidoides sp.</i>																
<i>Urocleidoides affinis</i>	40,0	1,8	0,7	7	11,1	2,0	0,2	2	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Posthodiplostomum sp.</i>	50,0	2,4	1,2	12	-	-	-	-	100	4,4	4,4	66	46,7	5,0	2,3	35
<i>Ergasilus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,0	1,7	0,3	5
Intestino																
<i>Posthodiplostomum sp.</i>	20,0	3,0	0,6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3	1,5	0,2	3
<i>Nomimoscolex sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,7	1,75	0,47	7
Cestoda gen. sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	6,7	1,0	0,07	1	-	-	-	-
<i>Contracaecum sp.</i>	40,0	9,3	3,7	37	33,3	2,7	0,9	8	53,3	3,6	1,9	29	60,0	40,2	24,1	362

P: Prevalência, IM: Intensidade média, AM: Abundância média, NTP: número total de parasitos

Discussão

Em *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp. foram encontrados 9 espécies de Monogenea, 1 Digenea, 2 Cestoda, 1 Nematoda e 1 Crustacea. Porém, *P. nattereri* e *G. carapo* foram os hospedeiros com maior diversidade parasitária. *Pygocentrus nattereri* apresentou uma predominância de espécies de monogeneas a semelhança do que foi descrito por Vital et al. (2011), para esse mesmo hospedeiro da Amazônia ocidental. Por outro lado, o predador *G. carapo* apresentou a maior diversidade de endohelminhos a semelhança do que foi relatado para esse mesmo hospedeiro do Rio Guandu, estado do Rio de Janeiro (AZEVEDO et al., 2011). Portanto, o modo de vida e a dieta alimentar da população de peixes hospedeiros estão entre os principais fatores influenciando a comunidade e os níveis de parasitos (SILVA et al., 2011; VITAL et al., 2011; AZEVEDO et al., 2011; TAVARES-DIAS et al., 2013; RUEHLE et al., 2017).

Monogeneas são ectoparasitos comuns em diferentes comunidades de peixes de água doce. Geralmente, são frequentes em ambientes lênticos e ocorrem em baixo nível de infecção em populações naturais de hospedeiros (TAVARES-DIAS et al., 2013). Algumas espécies de monogeneas são específicas aos hospedeiros, enquanto outras espécies são generalistas e, portanto, podem infectar vários hospedeiros de diferentes famílias (BRAGA et al., 2014; MENDLOVÁ; ŠIMKOVÁ, 2014). Esta especificidade parasitária tem sido atribuída a vários fatores, incluindo filogenia, fisiologia e aspectos ecológicos (BRAGA et al., 2014; MENDLOVÁ; ŠIMKOVÁ, 2014). Nas brânquias de *A. abramis* e *Astyanax* sp. foi encontrado somente *U. affinis*, enquanto *P. nattereri* apresentou *Amphitheciun calycinun*, *Anacanthorus anacanthorus*, *Anacanthorus braziliensis*, *Anacanthorus neotropicalis* e *Notozothecium penetrarum*. Nas brânquias de *G. carapo* foram encontradas *Anacanthorus reginae*, *Anacanthorus thatcheri* e *Urocleidoides* sp., que é uma nova espécie de monogenea.

Metacercárias de *Posthodiplostomum* sp. ocorreram nas brânquias e intestino de *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp., sugerindo que esses são hospedeiros intermediários secundários para esse Digenea, que tem as aves piscívoras como hospedeiros definitivos (RITOSSA et al., 2013). Além disso, a presença de *Posthodiplostomum* sp. no intestino de *Astyanax* sp. e *G. carapo* indica que esses hospedeiros estão alimentando-se também de peixes, embora eles não são comuns na dieta de *Astyanax* sp., que é onívoro, consumindo e algas, frutos, insetos e pequenos invertebrados aquáticos (SANTOS et al., 2004). Larvas de *Contraecum* sp. ocorreram no intestino de *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp., enquanto plerocercoides de Cestoda ocorrem somente em *P. nattereri* e *G. carapo*, hospedeiros que usam peixes e invertebrados aquáticos na sua dieta (SANTOS et al., 2004; SOARES et al., 2011).

Ergasilídeos *Ergasilus* sp. foram encontrados somente nas brânquias de *G. carapo* e em número de 5 indivíduos, que impossibilita a identificação da espécie. A presença desses ectoparasitos e em baixo nível de infestação tem sido frequente em hospedeiros da Amazônia (TAVARES-DIAS et al., 2015). Os Ergasilidae compreendem a cerca de 270 espécies descritas em 27 gêneros em todo o mundo. Porém, nas brânquias de peixes teleosteos de água doce neotropicais são conhecidas somente 22 espécies de *Ergasilus* (TABORDA et al., 2016), até o momento.

Conclusões

A fauna parasitária das espécies de hospedeiros foi constituída por ecto e endoparasitos, mas com predominância de ectoparasitos. Entre os endoparasitos, houve uma predominância de espécies em estágio larval. Este é o primeiro relato desses parasitos para *P. nattereri*, *G. carapo*, *A. abramis* e *Astyanax* sp.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa produtividade em pesquisa (Proc: 303013/2015-0) concedida a M. Tavares-Dias.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, R. K., ABDALLAH, V. D.; LUQUE, J. L. Biodiversity of fish

- parasites from Guandu River, Southeastern Brazil: an ecological approach. **Neotropical Helminthology**, v. 5, n. 2, p. 185-199, 2011.
- BRAGA, B.; VARELLA, P.; GONÇALVES, H. Transboundary water management of the Amazon basin. **Transboundary Water Management of the Amazon Basin**, v. 27, n. 3, p. 477-496, 2011.
- BRAGA, M. P.; ARAÚJO, S. B. L.; BOEGER, W. A. Patterns of interaction between Neotropical freshwater fishes and their gill Monogeneoidea (Platyhelminthes). **Parasitology Research**, v. 113, p. 481-490, 2014.
- BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **The Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575-58, 1997.
- GAMA, C. S.; HALBOTH, D. A. Ictiofauna das ressacas das bacias do Igarapé da Fortaleza e do rio Curiaú. In: TAKIYAMA, L. R.; SILVA, A. Q. (Org.). Diagnóstico de ressacas do estado do Amapá: bacias do Igarapé da Fortaleza e do Curiaú. Macapá: GEA/SETEC/IEPA, 2004. p. 33-66.
- JUNK, W. J. Current state of knowledge regarding South America wetlands and their future under global climate change. **Aquatic Sciences**, v. 75, p. 113-131, 2013.
- LUQUE, J. L.; PEREIRA, F. B.; ALVES, P. V.; OLIVA M. E.; TIMI, J. T. Helminth parasites of South American fishes: current status and characterization as a model for studies of biodiversity. **Journal of Helminthology**, v. 91, p. 150-164, 2017.
- MENDLOVÁ, M.; ŠIMKOVÁ, A. Evolution of host specificity in monogeneans parasitizing African cichlid fish. **Parasites Vectors**, v. 7, p. 69, 2014.
- PALM, H. W. Fish parasites as biological indicators in a changing world: can we monitor environmental impact and climate change? In: MEHLHORN, H. (Ed.). **Progress in Parasitology, Parasitology Research Monographs 2**. Berlin: Springer-Verlag, 2011. p. 223-250.
- REIS, R. E.; ALBERT, J. S.; DI DARIO, F.; MINCARONE, M. M.; PETRY, P.; ROCHA, L. A. Fish biodiversity and conservation in South America. **Journal of Fish Biology**, v. 89, p. 12-47, 2016.
- RITOSSA, L.; FLORES, V.; VIOZZI, G. Life-cycle stages of a *Posthodiplostomum* species (Digenea: Diplostomidae) from Patagonia, Argentina. **The Journal of Parasitology**, v. 199, p. 777-780, 2013.
- RUEHLE, B. P.; HERRMANN, K. K.; HIGGINS, C. L. Helminth parasite assemblages in two cyprinids with different life history strategies. **Aquatic Ecology**, v. 51, p. 247-256, 2017.
- SANTOS, G. M.; MÉRONA, B.; JURAS, A. A.; JÉGU, M. **Peixes do baixo Rio Tocantins: 20 anos depois da usina hidrelétrica Tucuruí**. Brasília: Eletronorte, 2004.
- SILVA, A. M. O.; TAVARES-DIAS, M.; JERÔNIMO, G. T.; MARTINS, M. L. Parasite diversity in *Oxydoras niger* (Osteichthyes: Doradidae) from the basin of Solimões River, Amazonas state, Brazil, and the relationship between monogeneoidean and condition factor. **Brazilian Journal of Biology**, v. 71, n. 3, p. 791-796, 2011.
- SOARES, M. G. M.; COSTA E. L.; SIQUEIRA-SOUZA, F. K.; ANJOS, H. D. B.; YAMAMOTO K.C.; FREITAS, C.E.C. **Peixes de lagos do médio Rio Solimões**. 2ª ed. Manaus: Instituto Piatam, 2011.
- TABORDA, N. L.; PASCHOAL, F.; LUQUE, J. L. A new species of *Ergasilus* (Copepoda: Ergasilidae) from *Geophagus altifrons* and *G. argyrostictus* (Perciformes: Cichlidae) in the Brazilian Amazon. **Acta Parasitologica**, v. 61, n. 3, p. 549-555, 2016.
- TAVARES-DIAS, M.; NEVES, L. R.; PINHEIRO, D. A.; OLIVEIRA, M. S. B.; MARINHO, R.G.B. Parasites in *Curimata cyprinoides* (Characiformes: Curimatidae) from eastern Amazon, Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 35, n. 4, p. 595-601, 2013.
- TAVARES-DIAS, M.; OLIVEIRA, M. S. B.; GONCALVES, R. A.; SILVA L. M. A. Ecology and seasonal variation of parasites in wild *Aequidens tetramerus*, a Cichlidae from the Amazon. **Acta Parasitologica**, v. 59, p. 158-164, 2014.
- TAVARES-DIAS, M.; DIAS-JÚNIOR, M. B. F.; FLORENTINO, A. C.; SILVA, L. M. A.; CUNHA A. C. Distribution pattern of crustacean ectoparasites of freshwater fish from Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 24, n. 2, p. 136-147, 2015.
- THOMAZ, D. O.; NETO S. V. C.; TORTES L. C. L. Inventário florístico das ressacas das bacias do Igarapé do Lago. In: TAKIYAMA, L. R.; SILVA, A. Q. Diagnóstico de ressacas do estado do Amapá: bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú. Macapá: IEPA, 2004. p. 13-32.
- TAKIYAMA, L. R.; SILVA, A. Q.; COSTA, W. J. P.; NASCIMENTO, H. S. Qualidade das águas de ressaca das bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú. In: TAKIYAMA, L. R.; SILVA, A. Q. Diagnóstico de ressacas do estado do Amapá: bacias do Igarapé da Fortaleza e do Rio Curiaú. Macapá: IEPA, 2004. p. 81-104.
- VITAL, J. F.; VARELLA, A. M. B.; PORTO, D. B.; MALTA, J. C. O. Sazonalidade da fauna de metazoários de *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858) no Lago Piranha (Amazonas, Brasil) e a avaliação de seu potencial como indicadora da saúde do ambiente. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 199-204, 2011.