

AS ESPÉCIES DE COPEPODA (CRUSTACEA: CYCLOPOIDA) PARASITAS DE *Pygocentrus nattereri* CAPTURADAS EM SEIS LAGOS DE VÁRZEA DO RIO SOLIMÕES, AMAZÔNIA, BRASIL.

Natália Rocha Brandão PEREIRA¹; Ângela Maria Bezerra VARELLA³; Aprígio Mota MORAES³; José Celso de Oliveira MALTA²;

¹Bolsista PIBIC/CNPq/INPA; ²Orientador CBIO /INPA; ³Colaborador CBIO/INPA

1.Introdução

Pygocentrus nattereri (Kner, 1858) pertence à família Characidae e a subfamília Serrasalminae. É uma espécie típica de ambientes lênticos. É considerada uma espécie de médio porte, alcança até 25 cm de comprimento padrão. Ocorre nas bacias dos rios Amazonas, Paraná-Paraguai e Essequibo, além de rios da região Nordeste do Brasil (Santos *et al.*, 2006). *Pygocentrus nattereri* é o peixe de água doce do Brasil com a maior diversidade de metazoários parasitas, 58 espécies, nos quais dependem dele para completarem seu ciclo de vida (Morais, 2012). Do sub filo Crustacea, classe Copepoda três espécies são parasitas de *P. nattereri*: *Rhinergasilus piranhus* Boeger e Thatcher, 1988; *Miracetyma piraya* Malta, 1994; *Ergasilus yumaricus* Malta e Varella, 1996 (Boeger e Thatcher, 1988; Malta, 1994; Malta e Varella, 1996). A grande diversidade de espécies parasitas que utilizam *P. nattereri* como hospedeira, indica o importante papel que esse peixe tem para a manutenção da biodiversidade nos lagos de várzea da Amazônia central. O objetivo deste trabalho foi conhecer as espécies de Copepoda, parasitas de *P. nattereri*, locais de fixação no corpo e nos filamentos, avaliar a sazonalidade de ocorrência e calcular os índices parasitários de cada espécie, capturada em seis lagos de várzea do rio Solimões: Baixo; Preto; laudara; Ananã; Campina e Maracá nos períodos de cheia e seca de 2008.

2.Material e Métodos

Trinta espécimes de *P. nattereri* foram capturados no período da seca e trinta no período da cheia e cinco peixes de cada lago, de cada período foram analisados. Os lagos estudados foram: Baixo (S 03°17'27,2"/ W 60°04'29,6") localizado no município de Iranduba; Preto (S 03°21'17,1"/ W 60°37'28,6") e laudara (S 03°36'39,2"/ W 61°16'33,0") em Manacapuru; Ananã (S 03°53'54,8"/ W 61°40'18,4") em Anori; Campina (S 03°46'15,8"/ W 62°20'10,3") em Codajás; Maracá (S 03°50'32,8"/ W 62°34'32,4") em Coari. As pescas foram feitas utilizando redes de espera de 20m de comprimento por 2m de altura e os tamanhos de malhas variando de 30 à 100mm à distância entre nós adjacentes. As redes permaneceram 10 horas na água no período diurno, com duas despescas. Em campo, as narinas e as brânquias foram retiradas, colocadas em frascos com formol 5% e posteriormente analisadas no laboratório de Parasitologia de Peixes, em Manaus, sob microscópio estereoscópio. Foi registrado o local de fixação no hospedeiro e o local de fixação no filamento branquial: parte anterior; mediana e posterior do filamento (Figura 01). Os espécimes encontrados foram retirados, fixados e conservados em álcool 70%. Posteriormente montados em lâminas permanentes utilizando o método Eosina e Orange-G. Os índices parasitários foram calculados e os componentes das infracomunidades parasitárias foram classificados segundo Bush *et al.* (1997) em: espécies centrais (presentes em mais de 2/3 dos hospedeiros), espécies secundárias (presentes em 1/3 a 2/3 dos hospedeiros) e espécies satélites (presentes em menos de 1/3 dos hospedeiros). O coeficiente de Spearman (rs) foi utilizado para verificar a existência de correlação entre o comprimento padrão e as abundâncias de cada espécie separadamente e de todas as espécies de Copepoda encontradas. Os resultados das análises estatísticas foram considerados significativos quando $p \leq 0,05$.

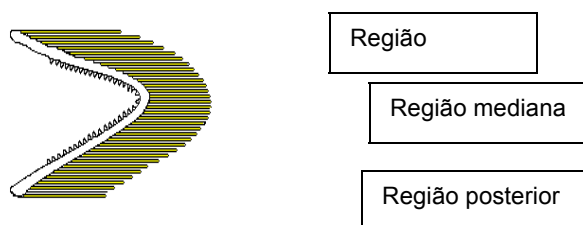


Figura 01. Desenho esquemático de uma brânquia indicando as regiões do filamento branquial. Anterior: parte proximal do filamento junto ao arco branquial; Mediana: meio do filamento; Posterior: parte distal do filamento.

3.Resultados e Discussão

Foram examinados 60 exemplares de *P. nattereri* capturados nas estações de seca e cheia. Os peixes capturados na seca pesavam em média $47g \pm 39,14$ e mediam $9,9 \text{ cm} \pm 2,16$ de comprimento padrão médio e os da cheia $83,05 \text{ g} \pm 58,86$ e $11,85 \text{ cm} \pm 2,13$. Três espécies de Copepoda foram encontradas parasitando *P. nattereri*: *Rhinergasilus piranhus* foi encontrada em todos os lagos no período da seca foi a espécie central e a prevalência foi 100% em todos os lagos, exceto no Campina com 80%. Os maiores índices parasitários ocorreram no lago Baixo, seguido do lago Preto (Tabela 1). Na cheia os maiores valores também foram no lago Baixo com exceção da prevalência que foi maior no Maracá com 100% e os menores foram no lauara. Foi considerada espécie central em todos os lagos, exceto no lago lauara, onde foi a espécie secundária. (Tabela 2). Analisando os períodos de cheia e seca juntos *R. piranhus* apresentou os maiores índices parasitários no lago Maracá com exceção da intensidade média que foi maior no lago Baixo com 2,25, os menores índices parasitários ocorreram no lago Preto, exceto a prevalência que foram para os lagos lauara e Campina (Tabela 3). Morais (2012) encontrou a prevalência de 5,63%, intensidade média de 1,80 e grau de importância satélite, valores bem inferiores aos encontrados neste trabalho. *R. piranhus* foi coletada em *P. nattereri* em lagos da ilha da Marchantaria e no furo do lago Catalão no rio Solimões, próximos a Manaus (Boeger & Thatcher, 1988). Esta espécie também foi encontrada parasitando *P. nattereri* e *Acestorhynchus falcirostris* (Cuvier, 1817) nos rios Mamoré e Pacaás Novos, próximos a Guarajá-Mirim no Estado de Rondônia (Varella, 1992).

Tabela 1. Índices parasitários e graus de importância das espécies de Copepoda parasitas das brânquias e narina de *Pygocentrus nattereri* capturadas em seis lagos de várzea do rio Solimões na seca.

Espécies	PP/PE	TP	P(%)	I	IM	A	Lagos	GI
<i>Miracetyma piraya</i>	3/5	5	60	1-3	1,66	1,0	Baixo	Secundária
	1/5	8	20	8	8,0	1,6	Preto	Satélite
	3/5	91	60	1-76	30,33	18,2	lauara	Secundária
	1/5	1	20	1	1,0	0,2	Ananá	Satélite
	0/5	0	0	0	0,0	0,0	Campina	Satélite
	2/5	3	40	1-2	1,5	0,6	Maracá	Secundária
<i>Ergasilus yumaricus</i>	3/5	27	60	5-14	9,0	5,4	Baixo	Secundária
	5/5	129	100	1-122	25,8	25,8	Preto	Central
	4/5	82	80	2-53	20,5	16,4	lauara	Central
	2/5	6	40	2-4	3,0	1,2	Ananá	Secundária
	1/5	1	20	1	1,0	0,2	Campina	Satélite
	3/5	9	60	2-4	3,0	1,8	Maracá	Secundária
<i>Rhinergasilus piranhus</i>	5/5	17	100	3-4	3,4	3,4	Baixo	Central
	5/5	15	100	2-5	3,0	3,0	Preto	Central
	5/5	11	100	1-3	2,2	2,2	lauara	Central
	5/5	12	100	2-3	2,4	2,4	Ananá	Central
	4/5	10	80	2-3	2,5	2,0	Campina	Central
	5/5	12	100	1-4	2,4	2,4	Maracá	Central

PP= peixes parasitados; PE= peixes examinados; TP= total de parasitas; P(%)= prevalência; I= intensidade; IM= intensidade média ; A= abundância; GI= grau de importância.

Os maiores índices parasitológicos de *M. piraya* na seca ocorreram no lago lauara. Vital *et al.*, (2011) encontrou 20% de prevalência, igual às encontradas nos lagos Preto e Ananá (20%) neste trabalho, também encontrou intensidade de 1-16, intensidade média 9,0 valores próximos aos encontrados para o lago Preto (Tabela 1). Os valores encontrados por Vital *et al.*, (2011) foram bem menores aos encontrados no lago lauara, próximos aos do lago Preto e superiores aos demais lagos. De acordo com o grau de importância foi à espécie secundária nos lagos Baixo, lauara e Maracá e satélite nos lagos Preto, Ananá e Campina. Na cheia os maiores índices parasitológicos de *M. piraya* ocorreram no lago Ananá, seguida do Campina, os demais lagos não foi encontrado nenhum indivíduo. Foi classificada como espécie satélite em todos os lagos (Tabela 2). Vital *et al.* (2011) encontrou para o lago Piranha, na cheia: prevalência 15%; intensidade 1-3 e intensidade média 2,0. Os valores encontrados por Vital *et al.* (2011) são menores que os encontrados no lago Ananá, exceto a intensidade média, e maiores que o do lago Campina e os demais lagos neste trabalho. Nos períodos de cheia e seca calculados juntos, os maiores valores ocorreram no lago lauara, seguido do lago Preto com exceção da prevalência que foi de 10% (Tabela 3). A maior prevalência ocorreram nos lagos lauara e Baixo com 60%, esse valor é três vezes e meia maior que o encontrado por Malta (1994) com 8%, maior que a encontrada por Morais (2012) que foi de 14,08 e por Vital *et al.* (2011) com 25%. As menores prevalências ocorreram nos lagos Preto e Campina (10%), maiores do que os encontrados por Malta (1994). A intensidade média Malta (1994) registrou 8,0, Morais (2012) 6,2 e Vital *et al.* (2011) 3,3. Neste trabalho o maior valor foi no lago lauara 30,33, valor muito superior aos encontrados nos outros trabalhos, e o menor valor ocorreu no lago Campina com 1,0. Malta (1994) encontrou valor igual ao encontrado no lago Preto. Com exceção do lago

lauara e Preto, todos os valores deste trabalho foram menores que os encontrados por Malta (1994), Morais (2012) e Vital *et al.* (2011). *M. piraya* foi considerada espécie satélite em todos os lagos nos dois períodos calculados juntos (Tabela 3).

Tabela 2. Índices parasitários e graus de importância das espécies de Copepoda parasitas das brânquias e narinas de *Pygocentrus nattereri* capturadas em seis lagos de várzea do rio Solimões na cheia.

Espécies	PP/PE	TP	P(%)	I	IM	A	Lagos	GI
<i>Miracetyma piraya</i>	0/5	0	0	0	0	0	Baixio	Satélite
	0/5	0	0	0	0	0	Preto	Satélite
	0/5	0	0	0	0	0	lauara	Satélite
	1/5	5	20	5	5	1	Ananá	Satélite
	1/5	1	20	1	1	0,2	Campina	Satélite
	0/5	0	0	0	0	0	Maracá	Satélite
<i>Ergasilus yumaricus</i>	0/5	0	0	0	0	0	Baixio	Satélite
	2/5	6	40	1-5	3	1,2	Preto	Secundária
	0/5	0	0	0	0	0	lauara	Satélite
	4/5	6	80	1-3	1,5	1,2	Ananá	Central
	5/5	41	100	1-14	8,2	8,2	Campina	Central
	2/5	15	40	5-10	7,5	3	Maracá	Secundária
<i>Rhinergasilus piranhus</i>	4/5	9	80	1-3	2,25	1,8	Baixio	Central
	4/5	7	80	1-3	1,75	1,4	Preto	Central
	3/5	5	60	1-2	1,25	1,0	lauara	Secundária
	4/5	7	80	1-3	1,75	1,4	Ananá	Central
	4/5	6	80	1-2	1,5	1,2	Campina	Central
	5/5	7	100	1-2	1,4	1,4	Maracá	Central

PP= peixes parasitados; PE= peixes examinados; TP= total de parasitas; P(%)= prevalência; I = intensidade; IM = intensidade média ; A = abundância; GI= grau de importância.

Os maiores índices parasitológicos, no período da seca, de *E. yumaricus* ocorreram no lago Preto, seguido do lauara e os menores no lago Campina. Foi classificada na seca como espécie central nos lagos Preto e lauara, como secundária nos Baixio, Ananá e Maracá e como satélite no Campina (Tabela 1). *E. yumaricus*, na cheia, os maiores valores ocorreram no lago Campina, seguido do Maracá com exceção da prevalência que foi de 40%, e o menor no Ananá exceto a prevalência que foi de 80%. Nos lagos Baixio e lauara não foi encontrado nenhum indivíduo da de *E. yumaricus* na cheia (Tabela 2). Na análise com os dois períodos calculados juntos os maiores índices parasitários de *E. yumaricus* ocorreram no lago Preto e os menores valores ocorreram no Ananá, exceto a prevalência que foi de 60% a segunda maior. Malta e Varela (1996) encontraram prevalência de 30%, praticamente metade da encontrada neste trabalho nos lagos Preto, Ananá e Campina. Morais (2012) encontrou 42,25%, próxima a registrada no lago lauara com 40% e a menor encontrada neste trabalho foi a do lago Baixio (30%). As maiores variações da intensidade 1 -122 ocorreram no lago Preto e a menor no Ananá 1 - 4. Malta e Varela (1996) encontraram variação 1 - 92. As maiores intensidades médias foram de 20,5 no lago lauara, seguido do Preto, enquanto Malta e Varela (1996) registraram 15,0 e Morais (2012) 1,81, os menores valores ocorreram nos lagos Ananá e Maracá. As maiores abundâncias ocorreram no lago Preto 13,5, Malta e Varela (1996) encontraram 5,0, os menores valores ocorreram no lago Ananá com 1,2 e no Maracá com 2,4. Os índices parasitológicos de *E. yumaricus* foram discrepantes em alguns lagos comparados com os de outros trabalhos, possivelmente pelas diferenças nas amostragens, períodos hidrológicos e nas áreas de coleta. Os maiores índices parasitários para todas as espécies de Copepoda ocorreram na seca e os menores na cheia. As espécies de Copepoda parasitas dos filamentos branquiais de *P. nattereri*, apresentaram valores semelhantes tanto na seca quanto na cheia. *E. yumaricus*, na seca, foram encontrados com maior frequência fixados na região anterior e mediana do filamento branquial. Na cheia, *E. yumaricus* foi encontrado a maioria das vezes fixado na região anterior, alguns na mediana e pouquíssimos na posterior. *M. piraya* só foi encontrada fixada na região posterior do filamento branquial. Possivelmente isso pode ter ocorrido devido ao modo de fixação de cada espécie, como *M. piraya* possui um modo de fixação mais eficiente que abraça o filamento branquial, está mais apta a fixar na região distal do filamento, onde o fluxo de água é mais forte. *E. yumaricus* fixava na região anterior e mediana do filamento branquial onde o fluxo de água é mais fraco, como seu modo de fixação é perfurando o filamento branquial aparentemente não é tão eficiente quanto ao de *M. piraya*. Em relação à correlação entre o comprimento padrão de *P. nattereri* e a abundância parasitária de cada espécie, e de Copepoda totais, o valor foi significativo para *E. yumaricus* em ambos os períodos e para os copepódos totais na seca. Isso pode ter ocorrido devido ao número de indivíduos de *E. yumaricus* ter sido maior do que das outras espécies, atingindo o valor necessário para correlação ser significativa. Foi observado nos lagos lauara e Preto no período da seca que mais de um indivíduo de *M. piraya* parasitava o mesmo local no filamento branquial. Isto pode ter ocorrido nestes lagos por serem os locais

onde *P. nattereri* estava mais parasitada por *E. yumaricus* e *M. piraya*. Por haver muitos indivíduos houve disputa espaço nos filamentos (Figura 02).

Tabela 3. Índices parasitários e graus de importância das espécies de Copepoda parasitas das brânquias de *Pygocentrus nattereri* capturadas em seis lagos de várzea do rio Solimões na cheia e seca.

Espécies	PP/PE	TP	P(%)	I	IM	A	Lagos	GI
<i>Miracetyma piraya</i>	3/10	5	30	1-3	1,66	0,5	Baixio	Satélite
	1/10	8	10	8	8,0	0,8	Preto	Satélite
	3/10	91	30	1-76	30,33	9,1	Iauara	Satélite
	2/10	6	20	1-5	3,0	0,6	Ananá	Satélite
	1/10	1	10	1	1,0	0,1	Campina	Satélite
	2/10	4	20	1-2	2,0	0,4	Maracá	Satélite
<i>Ergasilus yumaricus</i>	3/10	27	30	5-14	9,0	2,7	Baixio	Satélite
	7/10	135	70	1-122	19,2	13,5	Preto	Central
	4/10	82	40	2-53	20,5	8,2	Iauara	Secundária
	6/10	12	60	1-4	2,0	1,2	Ananá	Secundária
	6/10	42	60	1-14	7,0	4,2	Campina	Secundária
	5/10	24	50	2-10	4,8	2,4	Maracá	Secundária
<i>Rhinergasilus piranhus</i>	9/10	26	90	1-3	2,25	1,8	Baixio	Central
	9/10	22	90	1-3	1,75	1,4	Preto	Central
	8/10	16	80	1-3	2,0	1,6	Iauara	Central
	9/10	19	90	1-3	2,11	1,9	Ananá	Central
	8/10	16	80	1-3	2,0	1,6	Campina	Central
	10/10	19	100	1-4	1,9	1,9	Maracá	Central

PP= peixes parasitados; PE= peixes examinados; TP= total de parasitas; prevalência; I = intensidade; IM= intensidade média ; A = abundância; GI= grau de importância.

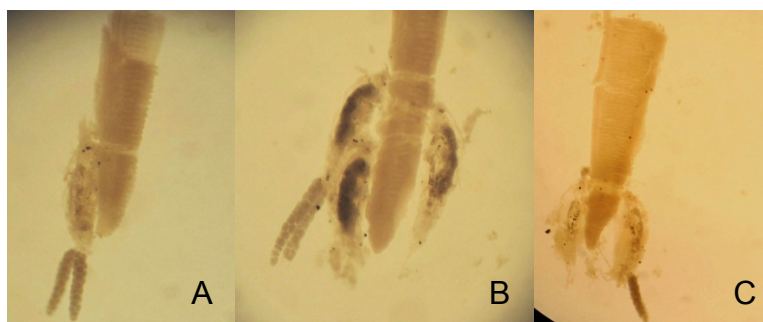


Figura 02. A- Um indivíduo; B- três indivíduos e C- dois indivíduos *M. piraya* parasitando o mesmo local no filamento branquial.

4. Conclusão

Não foi encontrada nenhuma espécie nova de Copepoda parasitando *P. nattereri* nos lagos estudados.

5. Referências

- Boeger, W.A., Thatcher, V.E. 1988. *Rhinergasilus piranhus* gen. et sp. nov. (Copepoda: Poecilostomatoida: Ergasilidae) from the nasal cavities of piranha caju, *Serrasalmus nattereri*, in the central Amazon. *Proceeding of Helminthological Society of Washington*, 55(1): 87-90.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M.; Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al Revisited. *American Society of parasitologists. Journal of Parasitology*, 83(4): 574-583.
- Malta, J.C.O. 1994. *Miracetyma piraya* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1860) (Characiformes: Serrasalmidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 23(2-3): 261-269.
- Malta, J.C.O.; Varella, A. 1996. *Ergasilus yumaricus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1860), *Serrasalmus rhombeus* (Linnaeus, 1819) e *Pristobrycon eigenmanni* (Norman, 1929) (Characiformes: Serrasalmidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 25(1/2): 93-100.

Morais, A.M.2012. Biodiversidade de parasitos da piranha vermelha *Pygocentrus nattereri* (Kner,1858) (Characiformes; Serrasalminidae) e sua avaliação como bioindicadores na Amazônia Central. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Programa de Pós- Graduação em biología de agua doce e pesca interior, Manaus, Amazonas. 243p.

Varella, A.M.B. 1992. *Copépodos (Crustacea) parasitas das fossas nasais de peixes, coletados na região de Rondônia, Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências do *Campus* de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, São Paulo. 105pp.