

AS ESPÉCIES DE COPEPODA (CRUSTACEA: ERGASILIDAE) PARASITAS DOS FILAMENTOS BRANQUIAIS DE *Potamorhina latior* (Spix & Agassiz, 1829) (CHARACIFORMES: CURIMATIDAE) DE LAGOS DE VÁRZEA DA AMAZÔNIA CENTRAL, BRASIL

Germán Augusto Murrieta MOREY¹, Adria da Costa MOREIRA¹, José Celso de Oliveira MALTA¹

¹ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Laboratório de Parasitologia de Peixes Av. André Araújo 2936, Petrópolis, CEP-69.067-375, Manaus, Amazonas, Brasil, Email: germantiss@hotmail.com

RESUMO

Três espécies de Copepoda foram coletadas nas brânquias de *Potamorhina latior* de seis lagos de várzea, cinco do rio Solimões e um do rio Purus, no estado do Amazonas: *Amplexibranchius bryconis*; *Ergasilus jaraquensis* e *Miracetyma etimaruya*. *Potamorhina latior* é um novo hospedeiro para *A. bryconis* e *E. jaraquensis* e o segundo registro para *M. etimaruya*. *Amplexibranchius bryconis* foi a espécie dominante (77%) e com os maiores índices parasitários. As maiores prevalências ocorreram na vazante. Houve correlação negativa não significativa ($p > 0,05$) entre o comprimento de *P. latior* e a abundância. Foi ampliada a distribuição geográfica de *M. etimaruya* para o rio Solimões.

PALAVRAS-CHAVE: parasitos de peixes; *Amplexibranchius*; *Ergasilus*; *Miracetyma*; rio Solimões.

THE SPECIES OF COPEPODA (CRUSTACEA: ERGASILIDAE) PARASITES OF GILL FILAMENTS OF *Potamorhina latior* (Spix & Agassiz, 1829) (CHARACIFORMES: CURIMATIDAE) OF CENTRAL AMAZON FLOODPLAIN LAKES, BRAZIL

ABSTRACT

Three species of Copepoda were collected in the gills of *Potamorhina latior* from six floodplain lakes, five from Solimões River and one from the Purus River, Amazonas State: *Amplexibranchius bryconis*; *Ergasilus jaraquensis* and *Miracetyma etimaruya*. *Potamorhina latior* is a new host for *A. bryconis* and *E. jaraquensis* and the second record for *M. etimaruya*. *Amplexibranchius bryconis* was the dominant species (77%) and with higher rates of parasites. The highest prevalence occurred in the dry season. There was no significant ($p > 0.05$) negative correlation between the length of *P. latior* and abundance. There was expanded geographical distribution of *M. etimaruya* to the Solimões River.

KEYWORDS: fish parasites *Amplexibranchius*; *Ergasilus*; *Miracetyma*; Solimões River.

INTRODUÇÃO

Potamorhina latior (Spix & Agassiz, 1829) é um peixe da ordem Characiformes, família Curimatidae e ocorre na América do Sul na bacia do rio Amazonas. É uma espécie de porte médio e pode atingir até 30 cm de comprimento total. Tem hábito alimentar detritívoro, faz migrações tróficas e reprodutivas, desova no início da enchente, e habita lagos de água branca (Vari 1984, 2003).

As espécies de Copepoda são os crustáceos aquáticos que em termos de tamanho, diversidade e abundância podem ser vistos como os insetos dos mares. Mais de 10.000 espécies são conhecidas. Mas, sobre os harpacticoides bentônicos, os ergasilídeos, os sifonostomatoides associados aos invertebrados marinhos, pouco se conhece (Huys & Boxshall, 1991; Varella & Malta, 1998).

O conhecimento da fauna de crustáceos da família Ergasilidae nas Américas é irregular. Em algumas áreas geográficas eles têm sido estudadas intensamente por muitos anos. A fauna de ergasilídeos da América do Norte e a do Brasil na América Sul são as que têm o melhor conhecimento nas Américas (Suárez-Morales *et al.*, 2008).

Na Amazônia são conhecidas 47 espécies de Copepoda parasitas de peixes. Trinta e cinco são da família Ergasilidae e incluídas em oito gêneros: 16 espécies de *Ergasilus* Nordmann, 1832; dez de *Acusicola* Cressey, 1970 (Amado & Rocha, 1996); cinco de *Brasergasilus* Thatcher & Boeger, 1983; uma de *Amplexibranchius* Thatcher & Paredes, 1985; uma de *Rhinergasilus* Boeger & Thatcher, 1988; duas de *Prehendorastrus* Boeger & Thatcher, 1990; três de *Miracetyma* Malta, 1993 e uma de *Pindapixara* Malta, 1995 (Malta, 1993a; 1993b; Varella & Malta, 1998; 2009).

Nas espécies de Copepoda parasitas dos peixes amazônicos, a característica mais importante, que as distingue dos seus parentes de vida livre é a antena preênsil. Machos e fêmeas possuem antenas semelhantes, mas as dos machos são menos que a metade do tamanho das antenas das fêmeas. Outro apêndice que mostra adaptações estruturais a um modo de vida parasitária é a primeira perna. Esta é morfológicamente diferente das demais com adaptação para a função alimentar levando o tecido do hospedeiro até a boca (Varella, 1985; Malta, 1993a; Varella & Malta, 1998; 2009).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição de espécies de Copepoda (Crustacea: Ergasilidae) parasitas dos filamentos branquiais de *Potamorhina latior* de lagos de várzea da Amazônia central

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *P. latior* foram capturados em seis lagos de várzea, cinco do rio Solimões: Baixio (03°17'27,2"S/ 60°04'29,6"O) no município de Iranduba; Preto (03°21'17,1"S/ 60°37'28,6"O) em Iranduba; Ananá (03°53'54,8"S/ 61°40'18,4"O) em Anori; Araçá (S03°45' 04,3" S/ 62°21' 25,9" O) em Codajás; Maracá (03°50'32,8"S/ 62°34'32,4"O) em Coari e um lago do rio Purus, São Tomé (03°49' 39,0"S/ 61°25' 24,6" O), durante o período de fevereiro de 2012 a dezembro de 2013.

Foram realizadas oito expedições, quatro por ano durante as estações de cheia, vazante, seca e enchente. Os peixes foram capturados com redes de espera de 20 m de comprimento por 2 m de altura com malhas variando de 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100 mm entre nós adjacentes. As redes ficaram na água 10 horas em cada lago no período diurno, com duas despescas.

No campo os peixes foram identificados, pesados e medidos. As brânquias foram removidas e preservadas em frascos de vidro preenchidos com água aquecida a 70°C e formol 4%. Os frascos com as amostras de cada peixe foram rotulados com as informações correspondentes.

As brânquias foram analisadas no Laboratório de Parasitologia de Peixes do Instituto de Pesquisas da Amazônia (LPP - INPA) em Manaus. Sob microscópio estereoscópio os copépodos foram retirados dos filamentos branquiais, e conservados em álcool 70%. Para o estudo morfológico das espécies de Copepoda, lâminas permanentes foram preparadas segundo o método de Eosina-Orange-G.

A identificação das espécies de Copepoda foi baseada nas características morfológicas e foram utilizados os trabalhos de Thatcher e Robertson (1982); Thatcher & Paredes (1985) e Malta (1993a; 1993b).

Os descritores ecológicos: intensidade média; abundância média e prevalência foram calculados de acordo com Bush *et al.* (1997). O status comunitário das infracomunidades parasitárias foi classificado segundo Bush & Holmes (1986): espécies centrais (presentes em mais de dois terços dos hospedeiros), espécies secundárias (em um a dois terços do hospedeiro) e espécies satélites (em menos de um terço do hospedeiro).

Foi calculado o Coeficiente de Dominância (CD). Este coeficiente mede a porcentagem de uma espécie em relação ao conjunto da infracomunidade parasitária para todos os hospedeiros examinados (Serra-Freire, 2002). O coeficiente de correlação de Pearson *r* foi calculado para determinar possíveis correlações entre a abundância parasitária e o comprimento dos hospedeiros. Todos os valores foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

RESULTADOS

Cem exemplares de *P. latior* de seis lagos de várzea da Amazônia central foram capturados e examinados. Foram coletados 133 espécimens de Copepoda, 103 de *Amplexibranchius bryconis* Thatcher & Paredes, 1985; 25 de *Miracetyma etimaruya* Malta, 1993 e cinco de *Ergasilus jaraquensis* Thatcher & Robertson, 1982. A prevalência total foi de 26 e a intensidade variou de um a seis copépodes por peixe.

Amplexibranchius bryconis foi a espécie que apresentou os maiores índices parasitários e o maior número de indivíduos 103. Os segundos maiores índices e números de indivíduos foram os de *M.*

etimaruya. E, os menores foram de *E. jaraquensis* (Tabela 1). *Amplexibranchius bryconis* foi a maior das três espécies com a média de 819 micrômetros seguida de *E. jaraquensis* com 576. A menor foi *M. etimaruya* com 555. (Tabela 2).

Amplexibranchius bryconis e *M. etimaruya* ocorreram parasitando *P. latior* nas estações de vazante e seca e *E. jaraquensis* nas estações de cheia e vazante (Tabela 3). O status comunitário das infracomunidades de Copepoda de *P. latior* foi de espécies satélites (prevalência < 33%). O coeficiente de correlação de Pearson r teve uma correlação negativa não significativa entre o comprimento das *P. latior* e a abundância parasitaria ($r = -0,3891$; $p = 0,0545$).

Tabela 1. Índices parasitários das espécies de Copepoda parasitas de *Potamorhina latior* (Spix & Agassiz, 1829) capturados em lagos de várzea, do rio Solimões na Amazônia Central. P (%) = Prevalência; NI = Número de indivíduos; IM = Intensidade media; AM = abundância média; CD = Coeficiente de dominância.

Espécie	P (%)	NI	IM	AM	CD %
<i>Amplexibranchius bryconis</i>	16	103	6,44 (1-51)	1,03	77
<i>Miracetyma etimaruya</i>	16	25	1,56 (1-4)	0,25	19
<i>Ergasilus jaraquensis</i>	4	5	1,25 (1)	0,05	4

Tabela 2. Medidas do corpo sem as setas caudais das três espécies de Copepoda parasita de *Potamorhina latior* (Spix & Agassiz, 1829) de lagos de várzea, do rio Solimões na Amazônia Central.

Espécie	Comprimento	Largura
<i>Amplexibranchius bryconis</i>	819 (720 - 878)	246 (202 - 252)
<i>Miracetyma etimaruya</i>	555 (490 - 720)	192 (140 - 304)
<i>Ergasilus jaraquensis</i>	576 (538 - 602)	201 (193 - 210)

Tabela 3. Índices parasitários das três espécies de Copepoda parasitas de *Potamorhina latior* (Spix & Agassiz, 1829) capturadas em lagos de várzea do rio Solimões durante as estações de enchente, cheia, vazante e seca. PP = peixes parasitados; PE = peixes examinados; P% = prevalência NI = Número de indivíduos; IM = intensidade média; AM = abundância média.

Parasita	Estação	PE/PP	P%	NI	IM	AM
<i>Amplexibranchius bryconis</i>	Enchente	7/0	-	-	-	-
	Cheia	32/0	-	-	-	-
	Vazante	31/11	35,48	79	7,18 ± 12,32	2,55
	Seca	30/abr	13,33	17	4,25 ± 2,32	0,57
<i>Miracetyma etimaruya</i>	Enchente	7/0	-	-	-	-
	Cheia	32/0	-	-	-	-
	Vazante	31/dez	38,71	17	1,42 ± 0,87	0,55
	Seca	30/mar	10	7	2,33 ± 1,60	0,10
<i>Ergasilus jaraquensis</i>	Enchente	7/0	-	-	-	-
	Cheia	32/2	6,25	3	1,5 ± 0,71	0,09
	Vazante	31/2	6,45	2	01 ± 0,33	0,06
	Seca	30/0	-	-	-	-

DISCUSSÃO

Miracetyma etimaruya foi descrita dos filamentos branquiais de *Curimata cyprinoides* (Linnaeus, 1758) capturadas no rio Jamari próximo à Ariquemes. Também foi coletada de *C. cyprinoides* dos rios Jiparaná próximo à Jiparaná, Guaporé e Mamoré próximos à Surpresa. *Miracetyma etimaruya* foram coletadas também em *Psectrogaster essequibensis* (Gunther, 1864) do rio Pacaás-Novos próximo à Guajará-Mirim, todas localidades no estado de Rondônia (Malta, 1993a).

Posteriormente *M. etimaruya* foi coletada dos filamentos branquiais de *Curimatella lepidura* Eigenmann & Eigenmann 1899 capturadas na represa de Três Marias no alto rio São Francisco, estado de Minas Gerais (Albuquerque *et al.*, 2008). Neste trabalho é feito o primeiro registro de ocorrência de *M. etimaruya* parasitando *P. latior* capturadas no rio Solimões, no estado do Amazonas. Neste trabalho é ampliada a distribuição geográfica de *M. etimaruya* e os dados corroboram que existe uma alta especificidade parasitária entre *M. etimaruya* e os peixes da família Curimatidae.

Amplexibranchius bryconis foi descrito dos filamentos branquiais de *Brycon cephalus* (sinonímia de *B. amazonicus* Spix & Agassiz, 1829) da cidade de Iquitos no Peru (Thatcher & Paredes 1985). Neste trabalho é feito o segundo registro de ocorrência de *A. bryconis*, o primeiro registro para o Brasil e um novo hospedeiro é conhecido, *P. latior*.

Ergasilus jaraquensis Thatcher & Robertson, 1982 foi descrito dos filamentos branquiais de *Semaprochilodus insignis* (Jardine, 1841) do rio Solimões próximo a cidade de Manaus (Thatcher & Robertson, 1982). Neste trabalho *P. latior* é registrada como um novo hospedeiro para *E. jaraquensis*.

A parasitofauna de *Pygocentrus nattereri* (Kner, 1858) capturadas em lagos de várzea do rio Solimões apresentou as maiores prevalências durante os meses de vazante e seca (Vital *et al.*, 2011; Moraes 2011). Neste trabalho as maiores prevalências das três espécies de Copepoda ocorreram nos meses da vazante.

Os padrões de correlação entre o comprimento do peixe e a riqueza, a intensidade e a abundância de parasitos têm correlações positivas fracas não significativas ou mesmo correlações negativas (Saad-Farees & Combes 1992). Isto ocorre devido à regulação dependente de intensidade (limitação de tamanho e conteúdo de nutrientes). Essa regulação é mais intensa em peixes de maior tamanho do que nos menores (Poulin & Morand, 1999).

Os peixes são considerados “ilhas” disponíveis para colonização por parasitas (Gravel *et al.*, 2011; Poulin 2014). As ilhas de maior tamanho, idade e com grande distribuição geográfica abrigam uma maior riqueza e abundância de espécies por um processo de acumulação dos parasitos (Poulin, 2007; 2014).

A influência do tamanho do peixe sobre a riqueza e abundância das espécies parasitas e a aplicação da teoria de biogeografia de ilhas é um assunto bastante controverso (Higgs 1981; Albuquerque 2009). Porque o acúmulo de parasitos em peixes de maior tamanho é evitado pela regulação dependente de intensidade (Poulin, 2007; Bellay *et al.*, 2013). Por isso são comuns correlações positivas ou negativas não significativas (Saad-Farees e Combes 1992).

Ectoparasitos de monoxenos podem ter a relação com o tamanho do hospedeiro influenciada pelo grau de especialização dos órgãos de fixação e pela disponibilidade das formas infectantes a determinadas faixas da população de hospedeiros (Tavares *et al.*, 2001). Algumas espécies de parasitas, em função de algumas peculiaridades morfológicas, seu ciclo biológico e local de infestação, podem apresentar um padrão uniforme de distribuição (Luque *et al.*, 1996).

As correlações são influenciadas por restrições biológicas (fisiologia e imunologia) e ecológicas (dinâmica de distribuição) das populações hospedeiras. Também por eventos estocásticos e/ou interações bióticas como competição, regulação dependente de intensidade, inimigos naturais e dieta. Tais restrições evitam altas intensidades, abundância e riqueza de espécies parasitas nos peixes (Alves & Luque 2006).

Neste trabalho houve correlação negativa não significativa entre o comprimento de *P. latior* e a abundância das espécies parasitárias. Esse tipo de correlação pode ser atribuído às estratégias do ciclo de vida de cada espécie, ao grau de especialização dos órgãos de fixação do parasita e a disponibilidade de formas livres infetantes a determinadas faixas etárias da população hospedeira.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Projeto PIATAM e ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) pelo apoio logístico, e a toda equipe do Laboratório de Parasitologia e Patologia de Peixes pelo auxílio técnico dado durante o estudo.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Albuquerque, M.C. 2009. *Taxonomia e aspectos ecológicos da fauna parasitária de Triportheus guentheri* (Garman, 1890) e *Tetragonopterus chalcus* Spix & Agassiz, 1829 do Reservatório de Três Marias, Alto Rio São Francisco, Minas Gerais, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica. 106 pp.
- Albuquerque, M.C.; Osório, A.M.; Thatcher, V.E.; Brasil-Sato, M.C. 2008. Copepod parasites of *Curimatella lepidura* (Characiformes, Curimatidae) from the Três Marias Reservoir, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 60(5): 1271-1273.
- Alves, D.R.; Luque, J.L. 2006. Ecologia das comunidades de metazoários parasitos de cinco espécies de escombrídeos (Perciformes: Scombridae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 15(4): 167-181.
- Bush, A.O.; Holmes, J.C. 1986. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Canadian Journal Zoology*, 64: 142-152.
- Bush, A.O.; Lafferty, K.D.; Lotz, J.M.; Shostak, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms. *Journal of Parasitology*, 83: 575-583.
- Gravel, D.; Massol, F; Canard, E.; Mouillot, D.; Mouquet, N. 2011. Trophic theory of Island Biogeography. *Ecology Letters*, 14: 1010-1016.
- Higgs, A.J. 1981. Island biogeography theory and nature reserve design. *Journal of Biogeography*, 8(2): 117-124.
- Huys, R.; Boxshall, G.A. 1991 *Copepod evolution*. The Ray Society, London, UK. 468 pp.
- Luque, J.L.; Amato, J.F.R.; Takemoto, R.M. 1996. Comparative analysis of the communities of metazoan parasites of *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the southeastern Brazilian litoral: I. structure and influence of the size and sex of hosts. *Revista Brasileira de Biologia*, 56(2): 279-292.
- Malta, J.C.O. 1993a. *Miracetyma etimaruya* gen. et sp. n. (Copepoda, Poecilostomatoida, Ergasilidae) from freshwater fishes of the Brazilian Amazon. *Acta Amazonica*, 23(1): 49-57.
- Malta, J.C.O. 1993b. *Brasergasilus guaporensis* sp. n. (Copepoda, Ergasilidae) das brânquias de *Leporinus fasciatus* (Bloch, 1890) (Characiformes: Anostomidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 23(4): 441-447.
- Malta, J.C.O.; Varella, A. 1996. *Ergasilus turucuyus* sp. n. (Copepoda: Ergasilidae) das brânquias de *Acestrorhynchus falcatus* (Block, 1794) e *A. falcirostris* (Cuvier, 1819), (Characiformes: Characidae) da Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 26(1/2): 69-76.

- Morais, A.M. 2011. *Biodiversidade de parasitos da piranha vermelha Pygocentrus nattereri (Kner, 1858) (Characiformes; Serrasalminidae) e sua avaliação como bioindicadores na Amazônia Central*. Tese de doutorado. INPA, Manaus, 243 pp.
- Poulin, R. 2007. Are there general laws in parasite ecology? *Parasitology*, 134 (6): 763-776.
- Poulin, R. 2014. Parasite biodiversity revisited: frontiers and constraints. *International Journal of Parasitology*, 20: 1-9.
- Poulin, R.; Morand, S. 1999. Geographical distances and the similarity among parasite communities of conspecific host populations. *Parasitology*, 119: 369-374.
- Suárez-Morales, E.; Santana-Piñeros, A.M. 2008. A new species of *Ergasilus* (Copepoda: Cyclopoida: Ergasilidae) from coastal fishes of the Mexican Pacific. *Folia Parasitologica*, 55: 224-230.
- Tavares, L.E.R.; Luque, J.L.; Botelho Neto, S.L. 2001. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos do olho-de-cão *Priacanthus arenatus* (Cuvier, 1829) (Osteichthyes, Priacanthidae) do litoral do estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, 3(1): 45-49.
- Thatcher, V.E. 2006. *Amazon Fish Parasites*. In: Adis, J.; Arias, J.R.; Rueda-Delgado, G.; Wantzen, K.M. (Eds.). *Aquatic Biodiversity in Latin America*. 2nd edition, Pensoft Publishers, Praga, Bulgaria. 508 pp.
- Thatcher, V.E.; Robertsom, B.A. 1982. The parasitic crustaceans of fishes from the Brazilian Amazon. 3. *Ergasilus jaraquensis* n. sp. (Copepoda: Cyclopoidea) from the gills of *Semaprochilodus insignis* (Schomburgk). *Revista Brasileira de Biologia*, 42(3): 515-519.
- Thatcher, V.E.; Paredes, V. 1985. *Amplexibranchius bryconis* gen. et sp. nov. (Ergasilidae: Acusicolinae), from an Amazonian fish and remarks on the importance of leg morphology in this subfamily. *Amazoniana*, 9(2): 205-214.
- Varella, A.M.B. 1985. O ciclo biológico de *Ergasilus bryconis* Thatcher, 1981 (Copepoda: Poecilostomatoida: Ergasilidae) parasita das brânquias do matrinxã, *Brycon erythropterum* (Cope, 1872) e aspectos de sua ecologia. Ed. Universitária, Natal, Brasil. 100 pp.
- Varella, A.; Malta, J.C.O. 1998. Maxillopoda - Copepoda - Poecilostomatoida. p. 241 - 249. In: Yong, P.(Ed.). *Catalogue of Crustacea of Brasil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- Varella, A.M.B.; Malta, J.C.O.; 2009. Copepoda Cyclopoida e Poecilostomatoida. p. 21-24. In: Fonseca, C.R.V.; Magalhães, C.; Rafael, J.A.; Franklin, E. (Eds.). *A fauna de artrópodes da Reserva Florestal Adolpho Ducke. Estado Atual do Conhecimento Taxonômico e Biológico*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas.
- Vari, R.P. 1984. Systematic of the Neotropical characiform genus *Potamorhina* (Pisces: Characiformes). *Smithsonian Contribution for Zoology*, 400: 1-36.
- Vari, R.P. 2003. Family Curimatidae. p.51-64. In: Reis, R.E.; Kullander, S.O.; Ferraris, C.J., Jr. (Eds.) *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. Edipucrs, Porto Alegre, Brasil.
- Vital, J.F.; Varella, A.M.B.; Porto, D.B.; Malta, J.C.O. 2011. 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*, 11(1): 1-6.

Recibido: 28 de setiembre del 2015

Aceptado para publicación: 11 de noviembre del 2015