

## Ocorrência de crustáceos ectoparasitos no peixe ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil.

Elizete Teresinha Santos Cavalcanti<sup>1</sup>, Wallace Silva Nascimento<sup>2</sup>, Ricardo Massato Takemoto<sup>3</sup>, Leucio Câmara Alves<sup>4</sup>, Sathyabama Chellappa<sup>2</sup>

1. Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN 160, Km 03, Distrito de Jundiá, Macaíba/RN, CEP: 59280-000, Brasil. E-mail: elicavalcanti@yahoo.com.br

2. Departamento de Oceanografia e Limnologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Praia Mãe Luíza, s/n, Natal, Rio Grande do Norte, CEP: 59.014-000, Brasil. E-mail: wallacesnbio@hotmail.com, chellappa.sathyabama63@gmail.com

3. NUPELIA, Universidade Estadual de Maringá, UEM, NUPELIA, Bloco G 90, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, PR, Brasil. E-mail: takemotorm@nupelia.uem.br

4. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros s/n, Dois Irmãos, 52171-030, Recife, PE, Brasil. E-mail: leucioalves@hotmail.com

**RESUMO:** O ariacó, *Lutjanus synagris* é um peixe marinho de grande valor comercial que contribui para a produção pesqueira artesanal do Rio Grande do Norte, Brasil. O presente estudo investigou a ocorrência de crustáceos ectoparasitos no peixe marinho *L. synagris* no litoral do Rio Grande do Norte. Foram capturados 100 exemplares de *L. synagris* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte, no período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Os hospedeiros apresentaram comprimento total variando de 6,35 a 26,46 cm ( $18,8 \pm 32,5$  cm) e peso total de 310,34 a 341,02 g ( $127,0 \pm 182$  g). Os ectoparasitos encontrados foram coletados, observados, identificados e quantificados. Dentre os exemplares de peixes examinados, 10 estavam parasitados por crustáceos ectoparasitos, de duas espécies de copépodes e uma espécie de isópode. *Lernanthropus* sp. (Copepoda: Lernanthropidae) foi encontrado nas brânquias e apresentou intensidade média (IM) de 2,75; prevalência (P) de 4% e abundância média (AM) de 0,11. *Lernaelophus striatus* (Copepoda: Pennellidae) foi encontrado na cavidade bucal apresentando IM de 1,5; P de 2% e AM de 0,03. *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae), foi encontrado somente nos machos, tanto nas brânquias quanto na cavidade bucal apresentando IM de 1,25; P de 4% e AM de 0,05.

**Palavras-chave:** Copépodes, isópode, peixe marinho, *Lutjanus synagris*, índices parasitários.

**ABSTRACT:** Occurrence of ectoparasitic crustaceans on the lane snapper, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) from the coastal waters of Rio Grande do Norte, Brazil. The lane snapper, *Lutjanus synagris* is a marine fish of commercial importance which contributes to the artisanal fishery production of Rio Grande do Norte, Brazil. The present study investigated the occurrence of ectoparasitic crustaceans on *L. synagris* from the coastal waters of Rio Grande do Norte. During the period of March, 2008 to February, 2009 a total of 100 individuals of the marine fish *L. synagris* were captured from the coastal waters of Rio Grande do Norte. The host fish presented a total length ranging from 6.35 to 26.46 cm ( $18,8 \pm 32,5$  cm) and weight ranging from 310.34 to 341.02 g ( $127,0 \pm 182$  g). The ectoparasites encountered were collected, observed, identified and counted. Out of the fish specimens examined, 10 were parasitized by ectoparasitic crustaceans, two species of copepods and one isopod species. *Lernanthropus* sp. (Copepoda: Lernanthropidae) was found in the gills and presented a mean intensity (MI) of 2.75; prevalence (P) of 4% and average abundance (AM) of 0.11. *Lernaelophus striatus* (Copepoda Pennellidae) was found in the oral cavity and presented a MI of 1.5; P of 2% and AM of 0.03. *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae), was found only in males both in the gills and in the oral cavity and presented a MI of 1.25; P of 4% and AM of 0.05.

**Keywords:** Copepods, isopod, marine fish, *Lutjanus synagris*, parasitic indices.

### 1. Introdução

Recentemente, os parasitos têm sido reconhecidos como um componente importante da biodiversidade global e da investigação, portanto os esforços no intuito de documentar a

ocorrência das espécies de parasitos aumentaram (COSTA et al., 2010; CAVALCANTI et al., 2010; COSTA; CHELLAPPA., 2010; CAVALCANTI et al., 2011; CAVALCANTI et al., 2012a; CAVALCANTI et al., 2012b). Entre

os vários ectoparasitos de ambiente aquático, os crustáceos são os mais representativos, com cerca de 2590 espécies de parasitos. Destes, os mais encontrados são os copépodes, branquiuros e os isópodes (THATCHER, 1991; EIRAS et al., 2000), e são comumente encontrados em águas marinhas costeiras e águas salobras (KABATA, 1993; LOUREIRO et al., 2012). Muitos copépodes e isópodes são ectoparasitos de peixes, podendo suas infestações interferir no desenvolvimento, sanidade e aparência dos peixes de interesse econômico, dificultando a comercialização (BOXSHALL; MONTÚ, 1997).

O gênero *Lernanthropus* com mais de 100 espécies, é considerado o gênero mais comum entre os copépodes parasitos de peixes e o mais difundido da família Lernanthropidae (KABATA, 1979). A maioria dos ectoparasitos copépodes do gênero *Lernanthropus* foi registrada nos oceanos Atlântico, Índico e Pacífico (KABATA, 1979; LUQUE; FARFÁN, 1990; LUQUE et al., 1989).

São conhecidas cerca de 35 espécies de copépodes parasitos de peixes marinhos teleósteos, e os hospedeiros pertencem às famílias Belonidae, Scombridae, Mugilidae e Haemulidae (LUQUE & TAKEMOTO, 1996). Vários registros da ocorrência de copépodes em peixes marinhos foram feitos no Brasil (ROCHA et al., 1982, FONSECA et al., 2000, CAVALCANTI et al., 2005; 2006a; 2006b) e um manual foi elaborado reunindo todos os registros de copépodos parasitos de peixes marinhos no Brasil (BOXSHALL; MONTÚ, 1997). O gênero *Lernanthropus* é conhecido por causar efeitos patológicos em seu hospedeiro, sendo que as lesões provocadas por estes parasitos podem ainda servir de porta de entrada para infecções secundárias por microrganismos, favorecendo a evolução e a transmissão de doenças infecciosas (FONSECA et al., 2000).

O parasitismo por isópodes afeta o crescimento dos peixes, o fator de condição e retardam a reprodução do hospedeiro (ROHDE, 2005). Os isópodes que habitam a câmara branquial dos peixes alimentam-se sobre o sangue dos filamentos branquiais. A perda de sangue e a redução do número de filamentos branquiais diminuem a eficiência respiratória,

conseqüentemente, afetando o metabolismo e o crescimento do peixe (MACHADO et al., 1996). Os isópodes que parasitam a cavidade bucal afetam o desenvolvimento das estruturas orais e podem substituir a língua do hospedeiro (BRUSCA, 1981; MACHADO et al., 1996).

Os peixes da família Lutjanidae estão entre os mais importantes recursos pesqueiros distribuídos nas regiões tropicais e subtropicais. O ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758) é um peixe marinho de grande valor comercial que contribui para a produção pesqueira artesanal do Rio Grande do Norte, Brasil (CAVALCANTE et al., 2012). O presente estudo teve como objetivo investigar os crustáceos ectoparasitos no peixe marinho ariacó, *L. synagris* no litoral do Rio Grande do Norte, Brasil.

## 2. Material e Métodos

### *Coleta dos exemplares e procedimentos*

A coleta dos peixes foi realizada nas águas costeiras do litoral norte do Estado do Rio Grande do Norte (01° 02' 30" N e 18° 20' 07" S), no período de março de 2008 a fevereiro de 2009. Os peixes foram capturados com o auxílio dos pescadores que utilizaram barcos a motor, com rede de espera de 150m de comprimento, confeccionada com nylon multifilamento, variando entre 210/8 a 210/18, com malhas estiradas entre 20 a 40mm. Os espécimes de *L. synagris* capturados foram numerados, pesados, medidos e dissecados. As gônadas de peixes foram removidos para a identificação do sexo e os estádios de maturação (VAZZOLER, 1996).

Foram capturados um total de 100 exemplares de ariacó, *L. synagris* (Figura 1). Após a captura, os peixes foram examinados para a separação dos sexos, medidos (comprimento total em cm) e pesados (peso total em g). Os parasitos foram removidos cuidadosamente e observados ao microscópio estereoscópico (Modelo Taimin TE 1L, acoplado com câmara de vídeo Kodo Digital), contados e processados por técnicas adequadas (EIRAS et al., 2000; PAVANELLI; TAKEMOTO, 2002). A identificação dos parasitos foi realizada através da utilização de chaves de identificação (THATCHER, 2000).



**Figura 1.** Espécie em estudo Ariacó, *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758).

A intensidade média, prevalência e abundância média foram calculados de acordo com Bush et al. (1997).

### 3. Resultados e Discussão

Os hospedeiros apresentaram comprimento total variando de 6,35 a 26,46 cm ( $18,8 \pm 32,5$  cm) e peso total de 310,34 a 341,02 g ( $127,0 \pm 182$  g). Dos 100 exemplares de *L. synagris* examinados, 10 estavam parasitados por crustáceos ectoparasitos, sendo copépodes e

isópodes. *Lernanthropus* sp. foi encontrado nas brânquias de *L. synagris* e apresentou intensidade média (IM) de 2,75; prevalência (P) de 4% e abundância média (AM) de 0,11 (Figura 2). *Lernaelophus striatus* foi encontrado na cavidade oral de *S. synagris* e apresentou IM de 1,5, P de 2% e AM de 0,03 (Figura 3). *Rocinela signata* foi encontrado somente nos machos, tanto nas brânquias quanto na cavidade oral do *L. synagris*. *R. signata* apresentou intensidade média (IM) de 1,25; prevalência (P) de 4% e abundância média (AM) de 0,05 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Intensidade Média (IM), Prevalência (P%) e Abundância Média (AM) do *Lernanthropus* sp., *Lernaelophus striatus* e *Rocinela signata* no *L. synagris* durante o período de estudo.

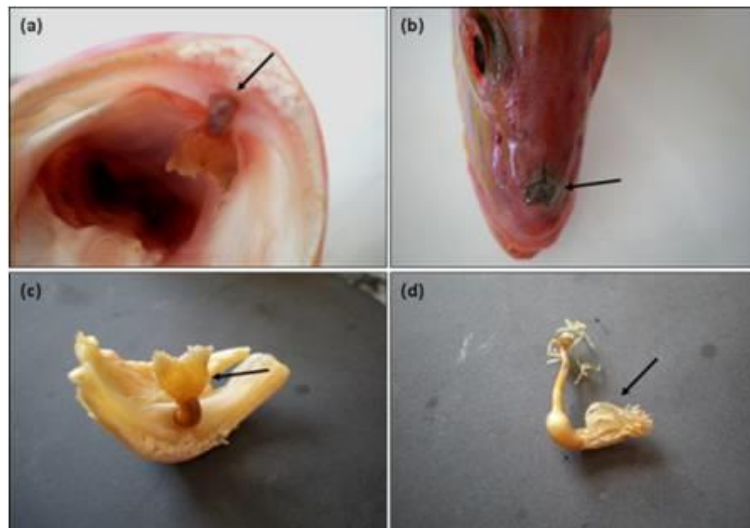
Parasito	IM	P (%)	AM	Sítio de infecção
<i>Lernanthropus</i> sp.	2,75	4	0,11	Brânquias
<i>Lernaelophus striatus</i>	1,5	2	0,03	Boca
<i>R.signata</i>	1,25	4	0,05	Brânquias e boca



**Figura 2.** Copépodo *Lernanthropus* sp. encontrado nas brânquias do ariacó, *Lutjanus synagris* (a seta indica o parasito).

Lima et al. (2005) verificaram os isópodes ectoparasitos no peixe-serra, *Scomberomorus brasiliensis* no RN e registraram 31% de peixes parasitados, com uma ocorrência de 14% de *R. signata*. Onde os isópodes tiveram preferência

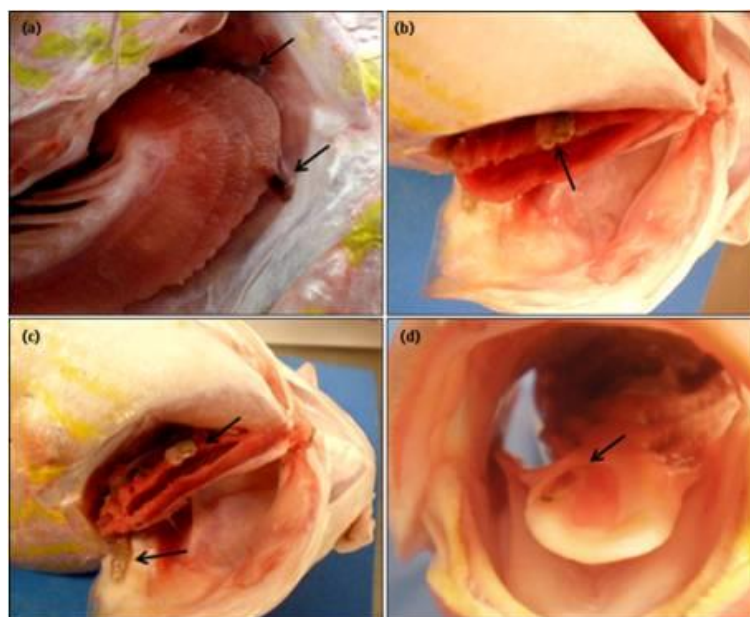
pela câmara branquial dos hospedeiros (Figura 4). O presente trabalho registrou menor ocorrência de *R. signata* por peixe parasitado. Contudo, os dois trabalhos confirmam a câmara branquial como local preferido pelo parasito.



**Figura 3.** Ectoparasito copépodo *Lernaelophus striatus* sp. (a) Copépodo *L. striatus* fixado na boca; (b) Lesão externa provocada pela fixação de *L. striatus*; (c) Ectoparasito aderido a maxila; (d) Ectoparasito removida da maxila do ariocó, *Lutjanus synagris*.

Araújo (2008) e Araújo et al. (2008), pesquisando com o tibiuro, *Oligoplites palometa* observaram uma prevalência de 64,1%, de ectoparasito *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda: Cymothidae), sobre a língua na cavidade oral dos hospedeiros. Os índices parasitários de *C. spinipalpa* em *O. palometa* mostraram a prevalência de 64,1 %, com intensidade média de 2,02 parasitos por hospedeiro e abundância de 1,29. Os maiores índices de prevalência

parasitária e abundância ocorreram no período de estiagem enquanto que a intensidade média permaneceu praticamente constante entre os dois períodos. No presente estudo, o valor de prevalência foi menor enquanto que o valor de abundância média foi maior e a intensidade média para o isópode *R. signata* de 1,25 enquanto que Araújo (2008) verificou IM de 2,2.



**Figura 4.** Ectoparasita *Rocinela signata* fixado nas (a, b e c) brânquias e (d) boca do peixe ariacó, *Lutjanus synagris*. (As setas indicam o parasito).

O isópode *R. signata* foi mais encontrado em hospedeiros jovens, imaturos e em maturação. Possivelmente, a preferência dos parasitos pelos indivíduos mais jovens ocorre por estes apresentarem mais recursos energéticos, tais como lipídeos, em relação aos maduros e esvaziados. Segundo Chellappa et al. (1995) e Huntingford et al. (2001) os peixes maduros e esgotados apresentam menos reservas energéticas devido a utilização de lipídeos para a maturação gonadal e reprodução.

#### 4. Conclusão

Este estudo registra um novo hospedeiro ariacó, *L. synagris* para os crustáceos parasitos copépodes, *Lernanthropus* sp., *L. striatus* e isópode *R. signata*. É o primeiro registro de ocorrência desses parasitos neste hospedeiro no litoral do Rio Grande do Norte. *Lernanthropus* sp. foi encontrado nas brânquias e *Lernaeolophus striatus* foi encontrado na cavidade bucal de *L. synagris*. Enquanto, *Rocinela signata* foi encontrado somente nos machos de *L. synagris*, tanto nas brânquias quanto na cavidade bucal.

#### 5. Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/MEC) e ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil (CNPq/MCT) pelas concessões de bolsas.

#### 6. Referências

ARAÚJO, G.S. **Ecologia parasitária de isópodos e biologia reprodutiva em tibiros, *Oligoplites* spp (Osteichthyes: Carangidae) das águas costeiras de Natal, Rio Grande do Norte.** 2008. 97p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN, Natal, 2008.

ARAÚJO, G. S.; COSTA, E. F. S.; CAVALCANTI, E. T. S.; CHELLAPPA, S. **Índices parasitários de *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda:Cymothoidae) no tibiros, *Oligoplites saurus* e *O. palometa* (Osteichthyes: Carangidae) das águas costeiras de Natal, RN.** Anais do III Congresso Brasileiro de Oceanografia, Fortaleza, CE, 2008.

BOXSHALL, G. A.; MONTÚ, M. A. **Copepod parasitic on Brazilian coastal fishes: a handbook.** Nauplius, v. 5, n. 1, p. 1-225, 1997.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Metazoan parasites of Parasitology meets

Ecology on its own Terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v.83. n. 4, p.575-583, 1997.

BRUSCA, R. C. A monograph on the Isopoda: Cymothoidae (Crustacea) of the eastern Pacific. **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 73, p.117-199, 1981.

CAVALCANTI, E. T. S.; CHELLAPPA S.; PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Ocorrência de *Ergasilus versicolor* e *E. lizae* (Copepoda: Ergasilidae) na tainha, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae em Ponta Negra, Natal, Rio Grande do Norte. **Arquivos de Ciências do Mar**, n.38, p.131-134, 2005.

CAVALCANTI, E. T. S.; CHELLAPPA, S. PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Presença de *Lernanthropus rathbuni* (Copepoda: Lernanthropidae) no coro, *Pomadasys corvinaeformis* (Osteichthyes, Haemulidae) em águas costeiras do Rio Grande do Norte. **Arquivos de Ciências do Mar**, n. 39, 134 - 137, 2006a.

CAVALCANTI, E. T. S.; CHELLAPPA, S.; PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Registro de ocorrência de *Caligus bonito* e *Caligus* sp. (Copepoda: Caligidae) na tainha, *Mugil curema* (Osteichthyes, Mugilidae), no litoral de Natal, Rio Grande do Norte. **Arquivos de Ciências do Mar, Fortaleza**, n. 39, 131 - 133, 2006b.

CAVALCANTI, E. T. S.; NASCIMENTO, S. K.; BARROS, N. H. C.; CHELLAPPA, S. Occurrence of the isopod parasite *Rocinela signata* (Isopoda: Aegidae) on marine fish *Sparisoma frondosum* (Osteichthyes: Scaridae). **Marine Biodiversity Records**, v. 5, n. 2, p. 1-4, 2012b.

CAVALCANTI, E. T. S.; TAKEMOTO, R. M.; ALVES, L. C.; CHELLAPPA, S. First record of endoparasite *Philometra* sp. (Nematoda: Philometridae) in lane snapper, *Lutjanus synagris* from the coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 3, n. 2, p.1-4, 2010.

CAVALCANTI, E. T. S.; TAKEMOTO, R. M.; ALVES, L. C.; CHELLAPPA, S.; PAVANELLI, G. C. Ectoparasitic crustaceans on mullet, *Mugil curema* (Osteichthyes: Mugilidae) in the coastal waters of Rio Grande do Norte, Brazil. **Acta Scientiarum** (Biological Sciences), v. 33, n. 3, p. 357-362, 2011.

CAVALCANTI, E. T. S.; TAKEMOTO, R. M.; ALVES, L. C.; CHELLAPPA, S. First report of metazoan fish parasites with zoonotic potential in *Scomberomorus brasiliensis* and *Trichiurus lepturus* from the coastal waters of Rio Grande do Norte, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 5, 1, p.1-4, 2012a.

CAVALCANTE, L. F. M.; OLIVEIRA, M. R.; CHELLAPPA, S. Aspectos reprodutivos do ariacó, *Lutjanus synagris* nas águas costeiras do Rio Grande do Norte. **Biota Amazônia**, v. 2, n.1, p.45-50, 2012.

CHELLAPPA, S.; HUNTINGFORD, F. A.; STRANG, R. H. C.; THOMSON, R.Y. Condition factor and hepatosomatic index as estimates of energy status in male three-spined stickleback. **Journal of Fish Biology**, London, v. 47, p. 775-787, 1995.

COSTA, E. F. S.; CHELLAPPA, S. New host record for *Livoneca redmanni* (Leach, 1818) (Isopoda,

- Cymothoidae) in the Brazilian coastal waters with aspects of host-parasite interaction. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 58, p. 73-77, 2010.
- COSTA, E. F. S.; OLIVEIRA, M. R.; CHELLAPPA, S. First record of *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda: Cymothoidae) parasitizing the marine fish Atlantic bumper, *Chloroscombrus chrysurus* (Osteichthyes: Carangidae) from Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 3, 1, p. 1-6, 2010.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Paraná: Nupl ia. 2000.
- FONSÊCA, F. T. B.; PARANAGUÁ, M. N.; AMADO, M. A. M. Copepoda parasitas de peixes mugilidae em cultivo estuarino – Itamaracá – Pernambuco – Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 28, n. 2, p. 157-172, 2000.
- HUNTINGFORD, F. A.; CHELLAPPA S.; TAYLOR, A. C.; STRANG, R. H. C. Energy reserves and reproductive investment in male three-spined sticklebacks, *Gasterosteus aculeatus*. **Ecology of freshwater fish**, Copenhagen, v. 10, p. 111-117, 2001.
- KABATA, Z. **Copepods parasitic on fishes**. Kermarck DM, Barnes RSK, Crothers JH. eds. *Synopses of British Fauna (New Series)*. Universal Book Services / Dr.W. Backhuys. 1993, p. 158-161,
- KABATA, Z. **Parasitic copepoda of British fishes**. Ray Society, London, 1979.
- LIMA, J. T. A. X.; CHELLAPPA, S.; THATCHER, V. E. *Livoneca redmanni* Leach (Isopoda, Cymothoidae) e *Rocinela signata* Schioedte & Meinert (Isopoda, Aegidae), ectoparasitos de *Scomberomorus brasiliensis* Collette, Russo & Zavala-Camin (Osteichthyes, Scombridae) no Rio Grande do Norte, **Brasil. Rev. Bras. Zool.** Curitiba, v.22, n.4, 2005.
- LOUREIRO, S. N.; GIARRIZZO, T.; VIDEIRA, M.N. Intera o hospedeiro-parasita entre a sardinha *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829) e o isópode parasita *Livoneca desterroensis* (Isopoda, Cymothoidae) em um estuário do norte do Brasil. **Rev Pan-Amaz Saude**, 3(2):25-31, 2012.
- LUQUE, J. L.; FARFÁN, C. A. New species of *Lernanthropus* de Blainville, 1822 (Copepoda: Lernanthropidae) parasitic on *Menticirrhus ophicephalus* (Jenys) (Teleostei:Sciaenidae) from the Peruvian coast. **Syst. Parasitol.**, v. 17, p. 97-101, 1990.
- LUQUE, J. L.; TAKEMOTO, R.M. Parasitic copepods on *Orthopristis ruber* and *Haemulon steindachneri* (Osteichthyes: Haemulidae) from the Brazilian littoral, with the description of a new species of *Caligus* (Siphonostomatoida:Caligidae) **Rev. Brasil. Biol.**, v. 56, n. 3, p. 529 - 546, 1996.
- LUQUE, J. L.; BRUNO, M.; COVARRUBIAS, L. Tres especies del g nero *Lernanthropus* (Copepoda:Lernanthropidae) parasitando a peces marinos del Per , con descripción de *L. paralonchuri* n.sp. y dos nuevos registros. **Parasitol. al Día**, n. 13, p. 93-96, 1989.
- MACHADO, M. H.; PAVANELLI, G. C.; TAKEMOTO, R. M. Structure and diversity of endoparasitic infracommunities and the trophic level of *Pseudoplatystoma corruscans* and *Schizodon borelli* (Osteichthyes) of the high Paraná river. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.91, n.4, p. 441-448, 1996.
- ROHDE, K (ed.) **Marine Parasitology**. Australia: CSIRO Publishing, Collingwood. Victoria CABI. 592p. 2005.
- ROCHA, I. P.; MAIA, E. P.; PARANAGU , M. N.; ESKINAZI-LE A, E.; MACEDO, S. J.; CAVALCANTI, L. B.; VASCONCELOS-FILHO, A. L.; COUTO, L. M. M. R. Piscicultura estuarina: aspectos técnicos do cultivo. **Ciência Interamericana**, v. 22, n. 1/2, p. 26-37, 1982.
- THATCHER, V. E. **Amazon Fish Parasites**. Amazoniana, XI, (3/4), 1991.
- THATCHER, V. E. The isopod parasites of South American fishes, p. 193- 226. In: G. SALGADO-MALDONADO; A. N. G. ALDRETT & V. M. VIDAL-MARTINEZ (Eds). **Metazoan parasites in the Neotropcs: a systematic and ecological perspective**. Mexico, Universidad Nacional Aut noma de Mexico Press, p.310, 2000,
- VAZZOLER, A.E.A.M. **Biologia da reprodu o de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM, 1996.