

Ocorrência de ectoparasito *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda, Cymothoidae) em *Oligoplites palometa* (Osteichthyes: Carangidae) nas águas costeiras de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Gustavo Soares de Araújo¹, Andréa Soares de Araújo², Eudriano Florêncio dos Santos Costa³, José Ticiano Arruda Ximenes de Lima⁴, Sathyabama Chellappa¹

1. Departamento de Oceanografia e Limnologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Praia de Mãe Luiza s/n, CEP: 59.014-100, Natal, RN, Brasil. E-mail: gustavosoarescn@gmail.com; chellappa.sathyabama63@gmail.com

2. Programa de Pós-Graduação em Psicobiologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Natal, Rio Grande do Norte, CEP 59.072-970 Brasil. E-mail: andreaaraujo@unifap.br

3. Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica, Universidade de São Paulo, Praça do Oceanográfico, São Paulo-SP, Brasil. E-mail: eudriano@usp.br

4. Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semiárido, BR 110 - Km 47, Bairro Pres. Costa e Silva, CEP 59625-900, Mossoró, Rio Grande do Norte. E-mail: ticiano.ximenes@gmail.com

RESUMO: No Nordeste do Brasil, os estudos relacionados com os parasitos de peixes marinhos podem ser considerados incipientes diante da grande diversidade ictiológica existente. O presente trabalho registrou a ocorrência de um isópodo parasito na espécie *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1832) (Osteichthyes: Carangidae) habitante das águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. Durante o período de maio de 2006 a julho de 2007 foram capturados 78 exemplares de *O. palometa*. Foi encontrada uma espécie de parasito *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda: Cymothidae) na cavidade bucal dos hospedeiros. Os índices parasitários de *C. spinipalpa* em *O. palometa* mostraram uma prevalência de 64,1 %, com intensidade média de 2,02 parasitos por hospedeiro e abundância de 1,29 parasito por peixe amostrado. Não houve correlação entre o número de parasitos e o tamanho dos hospedeiros. A correlação entre o comprimento dos hospedeiros e o comprimento das fêmeas dos parasitos foi significativa. As fêmeas do *O. palometa* foram mais parasitadas que os machos. *O. palometa* apresentou uma razoável prevalência parasitária por *C. spinipalpa*, fixo sobre a língua na cavidade oral do hospedeiro.

Palavras-chave: Ectoparasito isópodo, índices parasitários, *Cymothoa spinipalpa*, *Oligoplites palometa*.

ABSTRACT: Occurrence of the ectoparasite *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda, Cymothoidae) on *Oligoplites palometa* (Osteichthyes: Carangidae) in the coastal waters of Natal, Rio Grande do Norte, Brazil. Studies on marine fish parasites could still be considered scarce in relation to the vast fish diversity in Northeastern Brazil. The present work registers the occurrence of an isopod parasite on the Maracaibo leatherjacket, *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1832) (Osteichthyes: Carangidae) in the coastal waters of Rio Grande do Norte, Brazil. During the period of May, 2006 to July, 2007, 78 fish samples were captured from the coastal waters of Natal, RN. The crustacean isopod parasite, *Cymothoa spinipalpa* (Isopoda: Cymothidae) was encountered in the buccal cavity of the hosts. The parasitic indices of *C. spinipalpa* on *O. palometa* were: 64.1 % of prevalence, mean intensity of 2.02 parasites per host and abundance of 1.29 parasites per fish sampled. No correlations were observed between body mass and length of hosts and the number of parasites. However, there was a positive correlation between body length of hosts and body lengths of female parasites. A higher proportion of female hosts were parasitized than males. The hosts presented a high parasitic prevalence for *C. spinipalpa* and the parasites were always found on the tongue in the oral cavity of the hosts.

Keywords: Ectoparasitic isopod, parasitic indices, *Cymothoa spinipalpa*, *Oligoplites palometa*.

1. Introdução

Dentre as espécies que parasitam peixes, aproximadamente um quarto delas são crustáceos, representados pelos copépodos, branquiúrus e isópodos (EIRAS et al., 2000). A ordem Isopoda inclui aproximadamente dez mil espécies descritas com dez subordens. As

análises filogenéticas e os achados fósseis sugerem que este grupo data do Período Carbonífero, da Era Paleozóica, com aproximadamente trezentos milhões de anos (BRUSCA; WILSON, 1991). Na subordem Flabellifera, encontra-se a família Cymothoidae, cujos indivíduos povoam a

câmara branquial e a cavidade oral dos peixes, sendo facilmente detectado a olho nu (ARAÚJO, 2008).

Os isópodos da família Cymothoidae representam uma das mais diversificadas linhagens da ordem Isopoda, e atualmente incluem 42 gêneros e mais de 325 espécies descritas (KETMAIER et al., 2007). Os cymothoideos parasitam numerosas famílias e espécies de peixes, muitos de importância comercial, particularmente em regiões tropicais e subtropicais (HORTON; KEYMER, 2003).

O efeito da infestação desses ectoparasitos varia de acordo com o estado de equilíbrio e com a interação hospedeiro-parasito (LEONARDOS; TRILLES, 2003). Podem ser encontradas quatro áreas de ataque e de fixação do parasito no hospedeiro: o tegumento ou as nadadeiras, a cavidade branquial, a boca e a língua e as cavidades ou bolsas que eles produzem dentro da cavidade do corpo (EIRAS et al., 2000). Cada um desses locais sofre modificações com a presença dos isópodos (RHODE, 2005), como por exemplo, atrofia dos filamentos branquiais, remoção dos arcos branquiais e destruição da língua (CHÁVEZ-LÓPEZ et al., 2005).

O peixe marinho tibi-ro, *Oligoplites palometa* (Cuvier, 1832) pertence à família Carangidae, trata-se de um peixe pelágico que vive em cardumes próximos à costa, onde é capturado através de arrastões de praia. A pesca de arrastão é um tipo de pesca artesanal usado na região nordeste, onde esta espécie representa uma importante fonte de proteína. Esses peixes são encontrados em mares tropicais e

temperados, e apesar da ampla distribuição geográfica (DUQUE-NIVIA et al., 1995), há poucos estudos relacionados com o parasitismo (ARAÚJO, 2008).

O presente trabalho mostra os índices ecológicos parasitários e correlação entre peso e comprimento dos hospedeiros e o número de parasitos e o fator de condição dos hospedeiros da espécie *O. palometa*.

2. Material e Métodos

Área de estudo e coleta de amostras

As amostragens foram realizadas nas águas costeiras da Praia de Ponta Negra (05°52'30" S e 35°08'00" W) e da Praia da Redinha (05 45' 00" S e 35 10' 35" W), localizada na região urbana, no município de Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. As capturas dos peixes foram realizadas mensalmente, durante o período de maio de 2006 a julho de 2007.

Foi utilizada uma rede de arrasto de praia do tipo tresmalho com 110 m de comprimento, três metros de altura, com malha central de 10 mm e de 70 mm nas extremidades. A rede foi lançada a 100 m de distância da praia, em uma profundidade de 5 m, utilizando uma pequena balsa chamada catraia. A rede foi tracionada por cordas guias fixada nas extremidades. Todo o procedimento de pesca, da iniciação até a retirada da rede, durou cerca de 1 hora e 30 minutos. Foram realizados mensalmente três arrastões-de-praia consecutivos, contando com o esforço de 6 a 12 pescadores por arrasto (Figura 1).



Figura 1. Atividades de pesca artesanal nas praias de Natal, Rio Grande do Norte. a) aparelhos de pesca; b-c) pescadores organizando a rede-de-arrasto do tipo tresmalhos em cima da

catraia; d) catraia sendo conduzida para pesca; e-f) rede-de-arrasto tracionada por pescadores; g) pescado na rede e h) peixes no cesto (Fotos: José Ticiano Arruda Ximenes de Lima).

No laboratório os peixes foram numerados, pesados e medidos. Foram analisadas as características morfológicas e realizadas medições morfométricas e contagens merísticas dos peixes objetivando a identificação taxonômica da espécie em estudo. A posição taxonômica da espécie foi confirmada com auxílio de chaves de identificação de MENEZES; FIGUEIREDO (1985); SOARES (1988). Foram removidos os crustáceos isópodos encontrados através de exame macroscópico dos peixes, com o auxílio de uma pinça. Os crustáceos foram medidos e seus comprimentos foram registrados em milímetros. Em seguida os parasitos foram fixados em álcool a 70%. Os frascos contendo os parasitos foram identificados com o número do hospedeiro, sexo do parasito, a área de fixação, o local e a data da coleta (CHAVEZ-LOPEZ et al., 2005). Todos os dados foram registrados em fichas de necropsias. A identificação dos isópodos encontrados foi realizada com a colaboração do Professor Dr. Vernon Everett Thatcher do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. Os materiais testemunho dos exemplares do parasito e hospedeiro foram depositados no Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

Índices ecológicos parasitários e pluviosidade

Os índices ecológicos parasitários foram calculados e expressos conforme Bush et al. (1997). Os índices parasitários calculados foram à prevalência em percentual (número de peixes com um específico parasito/número de peixes examinados x 100); a intensidade média (número total de parasitas/número total de peixes parasitados) e a abundância parasitária média (Prevalência x Intensidade média).

Para a caracterização do regime pluviométrico e separação dos períodos de estiagem e de chuva, foram obtidos os dados de precipitação pluviométrica da área de estudo, através do Departamento de Meteorologia e Recursos Hídricos da EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A), Natal/RN.

Fator de condição (K)

O fator de condição tem sido utilizado por vários pesquisadores para quantificar o efeito do parasitismo sobre o hospedeiro. Com as medidas do peso do corpo (W_c) e do comprimento total (L_t), foi calculado o fator de condição de acordo com Nash et al (2006), sendo $K = (W/L^3) \times 100$, onde K = Fator de condição de Fulton, W = Peso total (g) e L = Comprimento total (cm).

Análises estatísticas

Foram realizados testes de correlação de Pearson para determinar a correlação entre as variáveis peso e comprimento dos hospedeiros com o número de parasitos e para determinar a correlação entre o comprimento total do hospedeiro e o comprimento total do parasito. Para comparar a média do fator de condição dos peixes parasitados e dos peixes não parasitados foi realizado o teste t . Para testar se houve diferenças e se as diferenças foram significativas na proporção entre machos e fêmeas e como também para testar se houve diferenças e se as diferenças foram significativas na proporção entre machos e fêmeas parasitados foi realizado o teste χ^2 (Qui-quadrado). Todos os testes foram realizados como nível de significância igual a 5%. As análises estatísticas foram realizadas com o uso do Programa Statistica 6.0.

3. Resultados e Discussão

Parasitismo por isópodo e Índices ecológicos parasitários

A figura 2 mostra a variação mensal dos peixes capturados e parasitados (sexo agrupado). Dos 78 exemplares capturados de *O. palometa*, 49 foram machos e 29 foram fêmeas. Dos 49 machos, 31 estiveram parasitados e das 29 fêmeas, 19 estiveram parasitadas. O número de peixes capturados, de peixes parasitados *com o isópodo Cymothoa spinipalpa*. Os números de isópodos

encontrados em relação aos machos e fêmeas do hospedeiro estão representados na Figura 3.

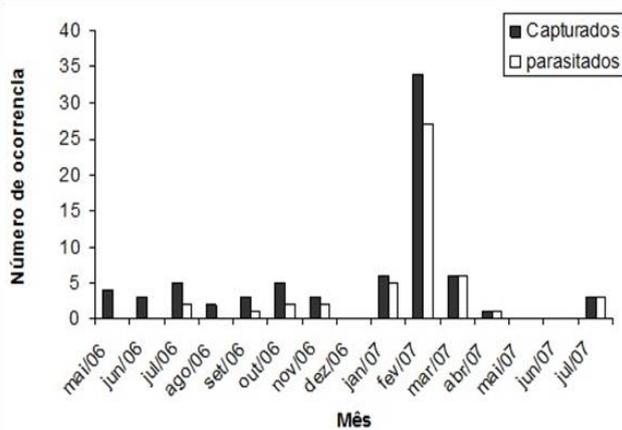


Figura 2. Variação mensal dos peixes capturados e parasitados (sexo agrupado).

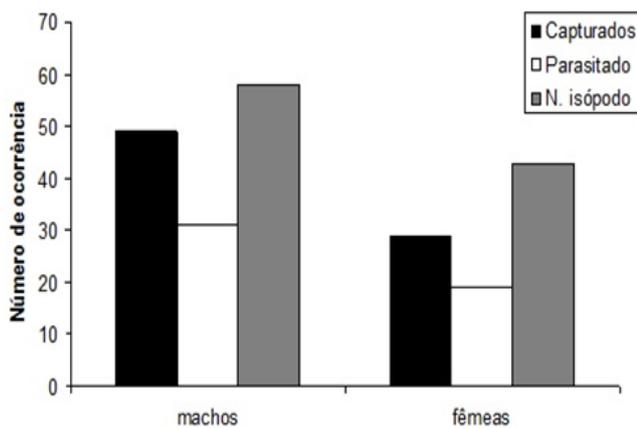


Figura 3. Número de peixes capturados, peixes parasitados e número de isópodos encontrados em relação aos machos e fêmeas do hospedeiro.

Durante a realização deste trabalho foi registrada pela primeira vez a ocorrência de *C. spinipalpa* (THATCHER et al., 2007) na espécie *O. palometa* nas águas costeiras de Natal, RN (Figura 4 A & B). Foi observada também em *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider, 1801) a ocorrência do isópodo *C. spinipalpa* sp. nov., parasito com grande semelhança a espécie *C. recifea* (THATCHER;FONSECA, 2005), *C. spinipalpa* distingue-se de *C. recifea* por apresentar as carinas pequenas e arredondadas dos pereópodos 4 a 7. Também, distingue-se de todas as demais espécies da família *Cymothoa*, pela presença de palpos mandibulares completamente cobertos por espinhos nos machos adultos (THATCHER et al., 2007).



Figura 4 A. Peixe hospedeiro *Oligoplites palometa* parasitado por isópodo *Cymothoa spinipalpa* na cavidade bucal.



Figura 4 B. a) Vista dorsal de fêmea de *C. spinipalpa*; b) Vista ventral de fêmea de *C. spinipalpa*; c) Vista dorsal de macho de *C. spinipalpa*; e d) Vista ventral de macho de *C. spinipalpa* (escala 1 cm).

Os índices parasitários de *C. spinipalpa* em *O. palometa* mostraram uma prevalência de 64,1%, intensidade média de 2,02 parasitos por

peixe e abundância média de 1,29. No período de estiagem esses índices mostraram prevalência de 72,6%, intensidade média de

1,91 parasitos por peixe e abundância média de 1,39, enquanto que no período de chuva esses índices mostraram prevalência de 50%,

intensidade média de 2,25 parasitos por peixe e abundância média de 1,13 (Figura 5).

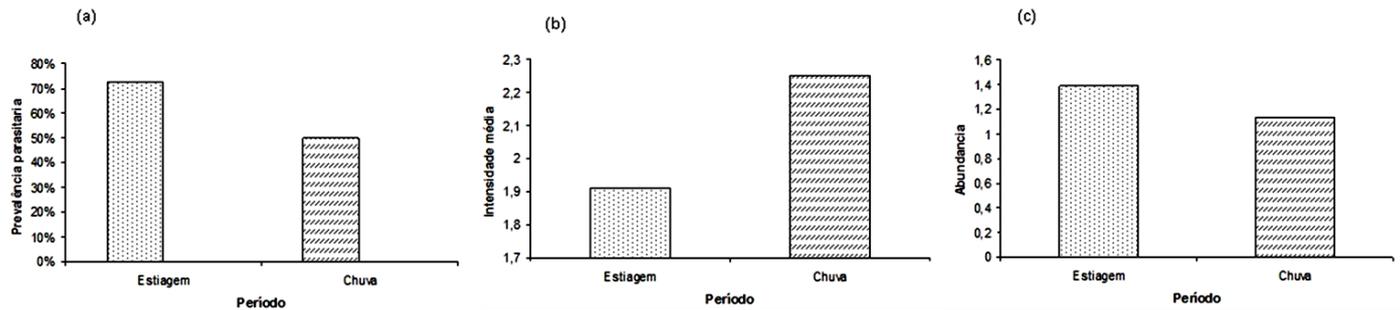


Figura 5. Índices parasitários de *C. spinipalpa* em *O. palometa*. Durante os períodos de estiagem e de chuva, a) prevalência parasitária, b) Intensidade média e c) abundância.

O período de estiagem apresentou os maiores índices de prevalência parasitária e abundância enquanto que a intensidade média permaneceu praticamente constante entre os dois períodos. O aumento da prevalência do parasito observado durante o período de menor pluviosidade pode estar refletindo a grande ocorrência de infestação das larvas que nasceram no período de maior pluviosidade.

Durante este estudo com peixe-hospedeiro *O. palometa*, registrou-se uma razoável prevalência parasitaria do isópodo *C. spinipalpa* em relação a outros trabalhos desenvolvidos com isópodos da família Cymothoidae, que registraram uma prevalência de 20% para *Cymothoa catarinensis* no hospedeiro *Menticirrhus litoralis* e uma prevalência de 13% para *Cymothoa excisa* no hospedeiro *Micropogonias furnieri* (THATCHER et al., 2003a). Foi registrada uma prevalência de 17,06% no parasitismo por *Lironca redmanni* em *Cetengraulis edentulous* (THATCHER et al., 2003b) e de 3,6% no parasitismo de *Lironca* sp em *Atherinomorus lacunosus* (CORLONI et al., 1997). Enquanto no peixe serra, *Scomberomorus brasiliensis*, a prevalência foi de 31% para *Livoneca redmanni* (LIMA et al., 2005). Considerando os resultados dos trabalhos de Corloni et al (1997), Thatcher et al (2003a), Thatcher et al (2003b) e Lima et al (2005), *O. palometa* apresentou uma razoável prevalência parasitaria por *C. spinipalpa*.

Local de fixação

C. spinipalpa foi encontrada somente na cavidade oral sobre a língua do hospedeiro e foi a única espécie encontrada em *O. palometa*, portanto, não ocorreu coexistência com outra espécie de parasito. Os isópodos do gênero *Cymothoa* são comumente encontrados na cavidade oral dos seus hospedeiros, no entanto, alguns estudos relatam que os machos e as fêmeas de Cymothoideos diferem quanto à localização nos seus hospedeiros (SARTOR, 1986; BUNKLEY-WILLIAMS et al., 2006). Por exemplo, as fêmeas do isópodo *Cymothoa* sp. fixam-se na cavidade oral do hospedeiro *Orthopristis ruber* enquanto que os isópodos machos se localizam na cavidade branquial (BUNKLEY-WILLIAMS et al., 2006). No presente estudo, ambos os sexos do parasito *C. spinipalpa* foram encontrados juntos na cavidade oral do hospedeiro, corroborando com os resultados de outros estudos realizados por Leonardos e Trilles (2003) que encontraram machos e fêmeas de isópodos, *Mothocya epimerica* na cavidade oral do hospedeiro, *Atherina boyeri*.

Relação entre peso e comprimento dos hospedeiros e o número de parasito

Não houve correlação entre o peso do hospedeiro e o número de parasitos ($p < 0,05$) ($r = 0,25$) e entre o comprimento do hospedeiro e o número de parasitos em *O. palometa* ($p < 0,05$) ($r = 0,22$) (Figura 6a e 6b). Paraguassú et al (2002) estudando a ecologia dos metazoários parasitos de *Pagrus pagrus* encontrou correlação positiva entre a prevalência parasitaria por *Cymothoa* sp. e o

comprimento total do *Pagrus pagrus*. A ocorrência de um maior número de isópodos em peixes de maior tamanho pode ser explicada pelo fato de que peixes maiores

apresentam conseqüentemente, maior espaço físico disponível para abrigar maior número de parasitos.

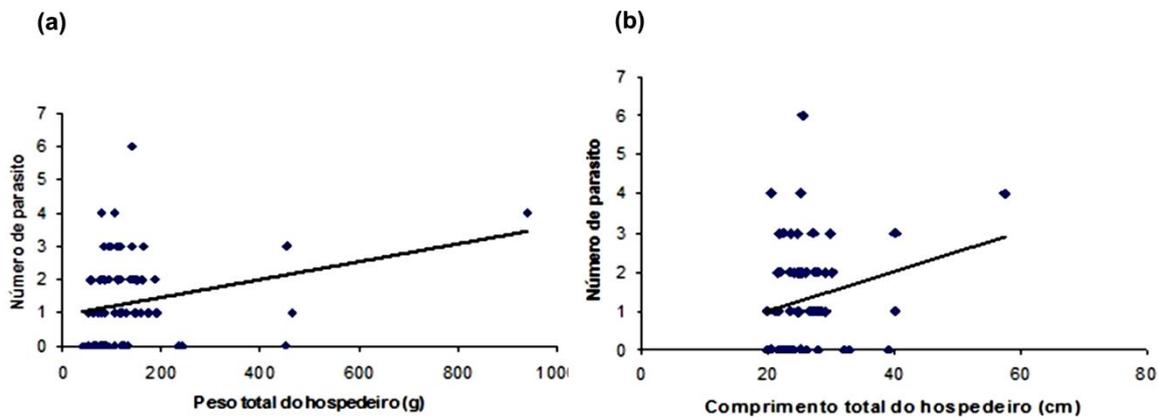


Figura 6. Correlação entre número de parasito e as variáveis a) peso; b) comprimento total em *O. palometa*.

Relação entre comprimento dos hospedeiros e o comprimento das fêmeas dos parasitos

Houve correlação positiva entre o comprimento total dos hospedeiros e o comprimento das fêmeas dos parasitos isópodos ($r = 0,64$) (Figura 7). De acordo com Alvarez & Flores, (1997) há correlação positiva entre o comprimento das fêmeas do isópodo *Cymthoa exgua* e o comprimento total do hospedeiro *Lutjanus peru*. As fêmeas de Cymothoideos crescem para preencher todo o espaço disponível na cavidade bucal do hospedeiro, pois quanto maior for o seu crescimento maior será sua fecundidade (KITTLEIN, 1991). O crescimento das fêmeas de isópodos foi, portanto, limitado pelo espaço disponível na cavidade bucal em *O. palometa*.

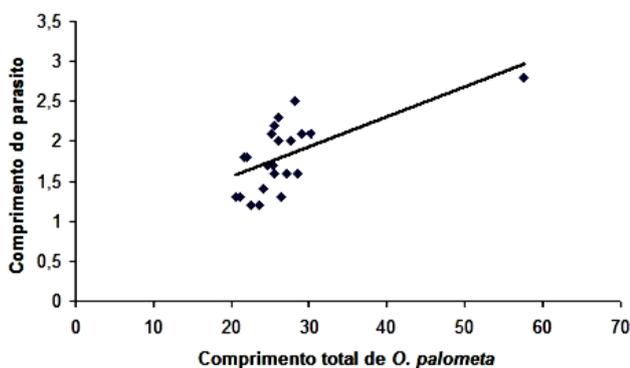


Figura 7. Correlação entre o comprimento total do hospedeiro *O. palometa* e o comprimento total das fêmeas do parasito *C. spinipalpa*.

Não houve correlação significativa entre o comprimento de machos de *C. spinipalpa* com o comprimento total de *O. palometa*. Resultados semelhantes foram encontrados por Chávez-Lopez et al (2005) no parasitismo por isópodo *Elthusa Alvaradoensis* no hospedeiro *Synodus foetens*. Isto indica que ao contrario das fêmeas, que necessitam um maior espaço para crescimento e desenvolvimento gonadal, os machos de *C. spinipalpa* são pequenos e não requerem maior espaço.

Fator de condição (K)

O fator de condição tem sido utilizado por vários autores para quantificar o efeito do parasitismo sobre o hospedeiro. O fator de condição em *O. palometa* variou de 4,96 a 11,04 ($7,57 \pm 1,17$) em indivíduos não parasitados e de 5,26 a 9,10 ($6,66 \pm 1,05$) em indivíduos parasitados. O fator de condição não foi uma ferramenta muito precisa para medir o efeito do parasitismo por *C. spinipalpa* em *O. palometa*. Horton e Okamura, (2001) utilizaram o fator de condição para avaliar o efeito do parasitismo por isópodo, *Ceratothoa oestroides* no hospedeiro *Dicentrarchus labrax*. Alguns estudos indicam que o fator de condição não é uma ferramenta muito precisa para medir o efeito do parasitismo por isópodos Cymothoideos em muitos hospedeiros, como foi o caso do parasitismo do *Livoneca redmanii*

no hospedeiro *Scomberomorus regalis* (WILLIAMS; BUNKLEY-WILLIAMS, 2000).

4. Conclusões

A população amostrada de *Oligoplites palometa* no litoral de Natal, Rio Grande do Norte, foi parasitada por isópodo *Cymothoa spinipalpa* na cavidade bucal dos hospedeiros. A maior proporção das fêmeas dos peixes estava parasitada do que machos. *O. palometa* apresentou uma alta prevalência parasitária por *C. spinipalpa*. Não houve correlação entre o número de parasitos e o tamanho dos hospedeiros. A correlação entre o comprimento dos hospedeiros e o comprimento das fêmeas dos parasitos foi significativa. O fator de condição não foi uma ferramenta muito precisa para medir o efeito do parasitismo por *C. spinipalpa* em *O. palometa*.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES/MEC) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas que foram fundamentais para realização deste estudo. Também agradecem a colaboração do Professor Dr. Vernon Everett Thatcher (*in memoriam*) do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio proporcionado na identificação do parasito.

6. Referências Bibliográficas

ALVAREZ, F.; FLORES, M. *Cymthoa exgua* (Isopoda: Cymothoidae) parasitando al pargo *Lutjanus peru* (Pisces: Lutjanidae) em Menzanlino, Colina, México. **Revista de Biología Tropical**. 44; 391-394, 1997.

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

BRUSCA, R.C.; WILSON, G.D.F. A phylogenetic analysis of the Isopoda with some classificatory recommendations. **Memoirs of the Queensland Museum**, 31: 143-204p, 1991.

BUNKLEY-WILLIAMS, L.; WILLIAMS, E. H. JR.; BASHIRULLAH, A. K. M. Isopods (Isopoda: Aegidae, Cymothoidae, gnathidae) associated with venezuelan

marine fishes (Elasmobranchii, actinoptergii). **Revista de biologia tropical**. 54: 175:188, 2006.

BUSH, A. O.; K. D. LAFFEHTY.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets Ecology on its own terms: Margolis *et al*. **Revised. Journal of Parasitology**. Washigton, D. C., 83 (4); 575-583, 1997.

CHÁVEZ-LOPEZ, R.; ROCHA-RAMIREZ, B. *Elthusa Alvaradoensis* Rocha-Ramírez, Chávez-Lopez & Bruce, 2005 (Isopoda, Cymothoidae) parasitizing the inshore lizardfish, *Synodus foetens* (Linnaeus, 1766) on the continental shelf off central VeraCruz, Mexico. **Crustaceana**. 78; 865-872, 2005.

CORLONI, A.; TRILLES, J.P.; GOLANI, D. *Livoneca* sp. (Flabellifera: Cymothoidae), an isopod parasite in the oral and branchial cavities of Red sea silverside *Atherinomorus lacunosus* (Peciforme, Atherinidae). **Disease of Aquatic Organisms**. 31: 65-71, 1997.

DUQUE-NIVIA, G.; ARTHURO, A. P.; SANTOS-MARTINEZ, A. Aspectos reproductivos de *Oligoplites saurus* y *O. palometa* (PISCES: CARANGIDAE) en La Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiam. **Caribbean Journal of Science**. 31 (3-4); 317-326, 1995.

EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Editora da Universidade Estadual de Maringá, PR, p.173, 2000.

HORTON, T.; OKAMURA, B. Cymothoid Isopod parasites in aquaculture: a review and case of study a Turkish sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and sea bream (*Sparus auratus*) farm diseases of aquatic organism. 46; 181-188, 2001.

HORTON, P. H.; KEYMER, A. E. Comparing life histories using phylogenies. **Philosophical Transactions of The Royal Society of London**. 332; 31-39, 2003.

KETMAIER, V.; JOYCE, D. A.; HORTON, T.; MARIANI, S. (2007). A molecular phylogenetic framework for the evolution of parasites strategies in cymothoid isopods (Crustacea). **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research**, 20: 403-414, 2007.

KITTLEIN, M. J. Population biology of *Sphaeroma serratum* Fabricius (Isopoda: Flabellifera) at the port of Mar del Plata, Argentina. **Journal of Natural History**. 25: 1449-1459, 1991.

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 (Osteichthytes, Scombridae) no Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 22 (4): 1104- 1108, 2005.

LEONARDOS, I.; TRILLES, J. Host-parasite relationships: Ocorrence and effect of the parasitic isopod *Mothocya epimerica* on sand smelt *Arterina boyeri* in the Mesolongi and Etolikon Lagoons (W. Greece). **Diseases of Aquatic Organism**. 54: 243-251, 2003.

MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. V. Teleostei (4).

- São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, p. 105, 1985.
- NASH, R.D.M.; VALENCIA, A. H.; GEFFEN, A.J. The Origin Of Fulton's Condition Factor Setting The Record Straight. **Fisheries** 31: 236-238, 2006.
- PARAGUASSÚ, A.R.; LUQUE, J.L.; ALVES, D.R. Community ecology of the metazoan parasites of red porgy, *Pagrus pagrus* (L., 1758) (Osteichthyes, Sparidae) from the coastal zone, state Rio de Janeiro, Brazil. **Acta Scientiarum**, Maringá. 24 (2): 461- 467, 2002.
- ROHDE, K.(ED). **Marine Parasitology**. Austrália: CSIRO publishing, Collingwood. Victoria CABI. 592p, 2005.
- SARTOR, S. M. Incidência de isópodes parasitas (Cymothoidae) em peixes da plataforma continental brasileira. **Boletim do Instituto oceanográfico da USP**. 34: 1-12, 1986.
- SOARES, L.H. Catálogo dos peixes do litoral do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil (Osteichthyes e Chondrichthyes). **Boletim do Departamento de Oceanografia e Limnologia**, Centro de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Vol. 7, p. 1-39, 1988.
- THATCHER, V. E.; SILVA, J.L.E.; JOST, G.F. Comparative morphology of *Cymothoa* spp. (Isopoda, Cymothoidae) from Brazilian fishes, with the description of *Cymothoa catarinensis* sp. nov. and redescrptions of *C. excisa* Perty and *C. oestrum* (Linnaeus). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba. , 3 (20): 541-552, 2003 a.
- THATCHER, V. E.; SOUZA-CONCEIÇÃO, J.M.; & JOST, G.F. *Livoneca desterroensis* sp. Nov. (Isopoda, Cymothoidae) from the gills of a marine fish, *Cetengraulis Edentulous* Cuvier, of Santa Catarina Island, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 20 (2): 251-255, 2003b.
- THATCHER, V.E.; FONSECA, F.T. *Cymothoa recifea* sp. nov. (Isopoda, Cymothoidae) from the mouths of marine fishes of Pernambuco State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (3): 517-521, 2005.
- THATCHER, V. E.; ARAÚJO, G. S.; LIMA, J. T. A. X. & CHELLAPPA, S. *Cymothoa spinipalpa* sp. nov. (Isopoda, Cymothoidae) a buccal cavity parasite of the marine fish, *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider) (Osteichthyes: Carangidae) of Rio Grande do Norte State, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 24 (1): 238 – 245, 2007.
- WILLIAMS, E. H. JR.; BUNKLEY-WILLIAMS, L. (2000). On the generic placement of *Livoneca* sp. A critical of Corloni *et al.* **Diseases of Aquatic Organisms**. 40: 233-234, 2000.