



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA  
CURSO: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - LICENCIATURA**

MONIKY MENDES MACIEL

***Zaops ostreus* (Brachyura: Pinnotheridae) associado  
com *Crassostrea brasiliana* (Bivalvia: Ostreidae) na  
costa nordeste do Brasil**

CAJAZEIRAS-PB

2017

MONIKY MENDES MACIEL

***Zaops ostreus* (Brachyura: Pinnotheridae) associado  
com *Crassostrea brasiliiana* (Bivalvia: Ostreidae) na  
costa nordeste do Brasil**

Artigo Científico apresentado como Trabalho de conclusão de curso à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, do Centro de Formação de Professores - CFP, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Silvio Felipe Barbosa Lima

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação - (CIP)  
Josivan Coêlho dos Santos Vasconcelos - Bibliotecário CRB/15-764  
Cajazeiras - Paraíba

M152z Maciel, Moniky Mendes.  
    *Zaops ostreus* (Brachyura: Pinnotheridae) associado com *Crassostrea*  
    *brasiliiana* (Bivalvia: Ostreidae) na costa nordeste do Brasil / Moniky  
    Mendes Maciel. - Cajazeiras, 2017.  
    19f.  
    Bibliografia.

    Orientador: Prof. Dr. Silvio Felipe Barbosa Lima.  
    Artigo (Licenciatura em Ciências Biológicas) UFCG/CFP, 2017.

    1. Invertebrados. 2. Ecologia marinha. 3. Crustacea. 4. Caranguejo -  
    reprodução. 5. Mollusca. 6. Comensalismo. I. Lima, Silvio Felipe Barbosa.  
    II. Universidade Federal de Campina Grande. III. Centro de Formação de  
    Professores. IV. Título.

UFCG/CFP/BS

CDU - 592

***Zaops ostreus* (Brachyura: Pinnotheridae) associado  
com *Crassostrea brasiliana* (Bivalvia: Ostreidae) na  
costa nordeste do Brasil**

Artigo Científico apresentado como Trabalho de conclusão de curso à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, do Centro de Formação de Professores - CFP, como requisito parcial para obtenção do título de licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientador:** Prof. Dr. Silvio Felipe Barbosa Lima

Cajazeiras, 14 de Setembro de 2017

Resultado: Aprovado

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Silvio Felipe Barbosa Lima  
Unidade acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG.  
Orientador



---

Prof. Dr. Rudá Amorim de Lucena  
Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, UFPB.  
Examinador I



---

Prof. Dr. Douglas Fernandes Rodrigues Alves  
Universidade Federal de Sergipe - Departamento de Biologia  
Examinador II

## ***Zaops ostreus* (Brachyura: Pinnotheridae) associado com *Crassostrea brasiliiana* (Bivalvia: Ostreidae) na costa nordeste do Brasil**

Moniky Mendes Maciel<sup>1</sup> & Silvio Felipe Barbosa Lima<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Formação de Professores, Unidade Acadêmica de Ciências Exatas e da Natureza, Rua Sérgio Moreira de Figueiredo, Casas Populares, Cajazeiras 58900-000, Paraíba, Brazil.

<sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba – Campus II, Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Cidade Universitária, Areia 58397-000, Paraíba, Brazil.

Autor correspondente: S. F. B. Lima (sfblima@gmail.com)

**Resumo:** Bancos de ostras proporcionam uma complexidade estrutural singular para a interação ecológica de uma considerável diversidade de invertebrados marinhos. A inter-relação ecológica entre pinoterídeos e ostreídeos é uma das mais conhecidas. O objetivo deste trabalho é reportar sobre aspectos ecológicos e reprodutivos da associação entre caranguejos da espécie *Zaops ostreus* e ostras da espécie *Crassostrea brasiliiana*. Amostras de ostras cimentadas sobre pilares foram coletadas entre junho de 2016 e abril de 2017 na zona intertidal ao norte do litoral de Ponta de Pedras, Pernambuco. Duzentas e vinte e quatro ostras foram coletadas e somente 38 caranguejos foram encontrados dentro delas. A porcentagem de hospedeiro infestado (P) e o número médio de caranguejos por ostra (MB) foi calculado em cada amostragem. O sexo de cada caranguejo foi determinado. Uma regressão linear simples empregada para avaliar a relação entre o tamanho dos caranguejos com tamanho da ostra. O dimorfismo sexual foi analisado com base na largura da carapaça utilizando o test-t. O P das amostragens realizadas nas coletas variou de 6,25% a 28,12% e o MB variou de 0,06 a 0,28. O número de caranguejo por ostra variou de 0 a 2. Uma correlação significativa foi encontrada com base na largura da carapaça de fêmeas de *Z. ostreus* e o tamanho das ostras hospedeiras. Os dados deste estudo ampliam o conhecimento sobre aspectos do uso padrão, comportamento social e da reprodução de *Z. ostreus* associados aos bivalves da família Ostreidae.

**Palavras-chave:** Invertebrados marinhos, Crustacea, Mollusca, comensalismo.

**Abstract:** Oyster beds provide a unique structural complexity for the ecological interaction of a considerable diversity of marine invertebrates. The ecological interrelation among pinnotherids and ostreids is one of the most well-known. The objective of this work is to report on ecological and reproductive aspects of the association among crabs of the species *Zaops ostreus* and oysters of the species *Crassostrea brasiliiana*. Oyster samples cemented on pillars were collected between June 2016 and April 2017 in the intertidal zone of Ponta de Pedras, coast of Pernambuco. Two hundred and twenty-four oysters were collected and only 38 crabs were found inside them. The percentage of host infested and the mean number of crabs per oyster was calculated at each sampling. The sex of each crab was determined. A simple linear regression was used to evaluate the relationship among the sizes of crab and oyster. Sexual dimorphism was analyzed based on carapace width using the t-test. The P of the samplings carried out ranged from 6.25% to 28.12% and the MB ranged from 0.06 to 0.28. Number of crabs per oyster ranged from 0 to 2. A significant correlation was found based on the width of the carapace of *Z. ostreus* females and the size of the host oysters. The data from this study amplify the knowledge about aspects of the standard use, social behavior and reproduction of *Z. ostreus* associated with the bivalves of the family Ostreidae.

**Key words:** Marine invertebrates, Crustacea, Mollusca, commensalism.

## Introdução

Crustáceos e moluscos estão entre os invertebrados marinhos mais estudados do ponto de vista das associações e interações ecológicas como comprovado em uma série de estudos científicos recentes (Emparanza et al. 2011; Queiroz et al. 2011, 2013; Padua et al. 2013; Gasca et al. 2014; Lima et al. 2014, 2016, 2017; Ferreira-Jr et al. 2015).

Os membros da família Ostreidae Rafinesque, 1815 são bivalves marinhos e estuarinos que habitam tipicamente em águas rasas (Slack-Smith 1998; Amaral & Simone 2014) e se fixam por cimentação em uma variedade de substratos abiogênicos e biogênicos (Slack-Smith 1998; Fernandez-Leborans 2010; Amaral e Simone 2014). Ostreídeos são extremamente importantes do ponto de vista ecológico por formarem agregados nas zonas intertidais e subtidais (Slack-Smith 1998; Amaral e Simone 2014), os quais resultam em uma complexidade estrutural singular possibilitando diversas interações e associações com outros metazoários, tais como platelmintos (Littlewood e Marsbe 1990; O'connor e Newman 2001), crustáceos (Elnor e Lavoie 1983; Eggleston 1990), poliquetas (Sabry e Magalhães 2005; Radashevsky et al. 2006), inclusive outros moluscos (Carriker 1955; Herbert et al. 2009). Adicionalmente, ostras também podem servir de abrigo para outros invertebrados, principalmente crustáceos da família Pinnotheridae (Christensen e McDermott 1958; Doldan et al. 2012; Hanke et al. 2015).

Crustáceos simbiossiontes apresentam uma considerável variedade de uso do corpo do hospedeiro. Além do mais, a diversidade da estrutura populacional de crustáceos simbiossiontes representa uma oportunidade para explorar e entender as condições ambientais que restringem ou promovem o acasalamento, especialmente em habitats descontínuos (Baeza e Thiel 2007).

Caranguejos pinoterídeos comumente vivem em associação simbiótica comensal (Beach 1969) ou parasítica com organismos marinhos, tais como tunicados (Hernández e Bolaños 1995), poliquetas (Beach 1969; McDermott 2005; McDermott, 2009), camarões (McDermott 2006), moluscos (Sandoz e Hopkins 1947; Beach 1969; Stevens 1990; Geiger e Martin 1999; McDermott 2009) e equinodermos (Lardies e Castilla 2001; Queiroz et al. 2011; Lima et al. 2014). Pinoterídeos são bem conhecidos como endosimbiossiontes de bivalves das famílias Ostreidae e Mytilidae Rafinesque, 1815 (Nascimento e Pereira 1980; Sun et al. 2006; Asama e Yamaoka 2009; Doldan et al. 2012; Mena et al. 2014; Hanke et al. 2015). A inter-relação ecológica entre pinoterídeos e ostreídeos é uma das mais conhecidas entre os invertebrados marinhos costeiros, especialmente por tais caranguejos atuarem como parasitas e causarem prejuízos ao cultivo de ostras (Stauber 1945; Sandoz e Hopkins 1947; Christensen e McDermott 1958; Haven 1958; Nascimento e Pereira 1980; Mercado-Silva 2005; Mena et al. 2014; Hanke et al. 2015). Pinoterídeos também podem atuar como comensais e se beneficiar das partículas alimentares capturadas nas brânquias de bivalves (Stauber 1945; Cheng 1973; Walker 2003; Bezerra et al. 2006).

*Zaops ostreus* (Say, 1817) é um pinoterídeo com carapaça pequena (cerca de 2 a 3 mm), subcircular, membranácea, tênue, esbranquiçado-transluciente, dióico e ovíparo (Martins e Dincão 1996; Walker 2003), amplamente distribuído em áreas costeiras do Atlântico oeste (Cheng 1973; Kaplan 1988; Bower et al. 1994; Melo 1996; Walker 2003; Bezerra et al. 2006; Darryl et al. 2009). Esta espécie vive como endosimbiossionte de mariscos e principalmente ostras [e.g., *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) e *C. virginica* (Gmelin, 1791)] (Powers 1977; McDermott 1998; Walker 2003; Almeida et al. 2010; Hanke et al. 2015), dos quais obtém proteção e partículas alimentares (e.g., fitoplâncton e zooplâncton) retidas em suas brânquias (Stauber 1945; Cheng 1973; Walker 2003). *Zaops ostreus* também pode atuar como parasita e se alimentar de pequenos pedaços da brânquia de tais hospedeiros (Walker 2003; Hanke et al. 2015).

Particularmente, fêmeas de *Zaops ostreus* tem hábito exclusivamente comensal ou parasita (Sandifer 1972).

Em águas brasileiras, *Zaops ostreus* foi encontrado na cavidade do manto de *Crassostrea rhizophorae* no litoral do Ceará (Bezerra et al. 2006), Rio Grande do Norte (Sankarankutty & Ferreira, 2001), na costa da Bahia (Nascimento e Pereira 1980; Almeida et al. 2010) e associado a *Ostrea puelchana* d'Orbigny, 1842 no sul do Brasil (Melo 1996; Klein et al. 2001).

O objetivo deste trabalho é analisar prováveis implicações ecológicas da associação entre *Zaops ostreus* e *Crassostrea brasiliiana* (Lamarck, 1819) a partir de espécimes coletados no município de Goiana, litoral norte de Pernambuco (nordeste do Brasil).

## **Materiais e métodos**

### **Área de estudo**

Este trabalho foi realizado na Barra de Catuama localizada no litoral norte do estado de Pernambuco, sudeste do município de Goiana (07°33'38"S, 35°00'09"O) (Júnior 2005; Falcão 2007). A Barra de Catuama pertence ao Sistema Estuarino de Itamaracá (SEI) recebendo influência continental de vários corpos d'água fluviais (Júnior 2005) cuja desembocadura representa o limite norte do Canal de Santa Cruz (Macêdo 1974; Júnior 2005; Falcão 2007). Este sistema estuarino apresenta uma rede de rios e canais naturais (gamboas) (Schuler et al. 2000), com topografia, profundidade e largura diversificadas (Júnior 2005), no entanto, sendo reconhecida uma profundidade média entre 4 e 5 m (durante a maré baixa) (Macêdo et al. 2000). O SEI possui topografia com trechos planos a acidentados pouco profundos, além de vários bancos de areia e lama aflorando na baixamar (Lira 1975; Macêdo et al. 2000). Neste sistema estão os ecossistemas de manguezais mais extensos e importantes do litoral norte basicamente representados pela vegetação *Rhizophora mangle*, *Avicennia shaueriana* e *Laguncularia racemosa* (Júnior 2005; Schuler et al. 2000). Os manguezais do SEI possuem uma comunidade faunística complexa e diversificada composta principalmente por moluscos, crustáceos e peixes (Schwamborn 1997; Falcão 2007; Eskinazi-Leça e Barros 2000; Neumann-Leitão e Schwamborn 2000). Toda a zona costeira de Barra de Catuama e regiões adjacentes possuem construções recifes descontínuas localizadas em paralelo a região (Medeiros e Kjerfve 1993) (Figura 1).

### **Amostragem e identificação**

Todo o material analisado neste trabalho foi obtido em sete campanhas realizadas a Barra de Catuama no período de junho de 2016 a abril de 2017. Ostras foram coletadas, aleatoriamente, sobre estacas da estrutura de um píer, sendo cada espécime ou conjunto de espécimes retirados com o auxílio de uma espátula (Figura 2). Todas as ostras foram armazenadas em um recipiente plástico com água do mar e encaminhadas ao Laboratório de Enzimologia do Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Pernambuco. Cerca de 12 horas após a coleta, em laboratório, todas as ostras foram abertas com o auxílio de uma faca e, cuidadosamente, inspecionada quanto a presença de caranguejos simbiossiontes associados as suas partes moles, os quais foram retirados com o auxílio de uma pinça. Os caranguejos encontrados dentro das ostras foram fotografados. Todas as ostras e caranguejos associados foram fixados e preservados em álcool a 94% separadamente. Subsequentemente, as ostras foram identificadas com base em Amaral e Simone (2014). A identificação dos caranguejos endossimbiossiontes está baseada em Melo (1996).

Todo o material analisado está depositado e disponível para estudo na Coleção de Invertebrados Paulo Young, Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba (UFPB MOLL), João Pessoa, Paraíba, Brasil e Coleção do Setor de Carcinologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), Rio de Janeiro, Brasil.

### Medições e análise dos dados

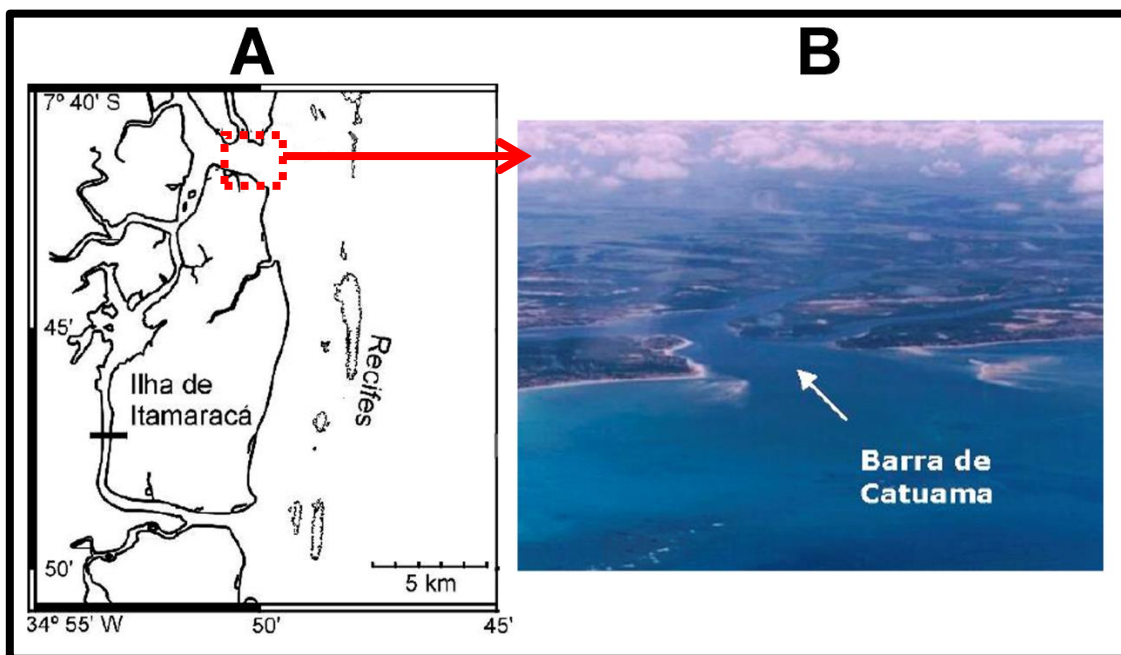
Cada ostra contendo um ou mais caranguejos associados foi medida com base em seu comprimento total. A largura da carapaça de cada caranguejo foi medida utilizando papel milimetrado.

O sexo de cada caranguejo foi determinado com base na morfologia do abdômen (Melo 1996). Adicionalmente, a presença ou ausência de ovos associados ao abdômen de fêmeas foi registrada durante a análise dos espécimes.

A prevalência ( $P$  = porcentagem de hospedeiro infestado) e o número médio de caranguejos por ostra (MB) foi calculado em cada amostragem baseado em Bell (1988).

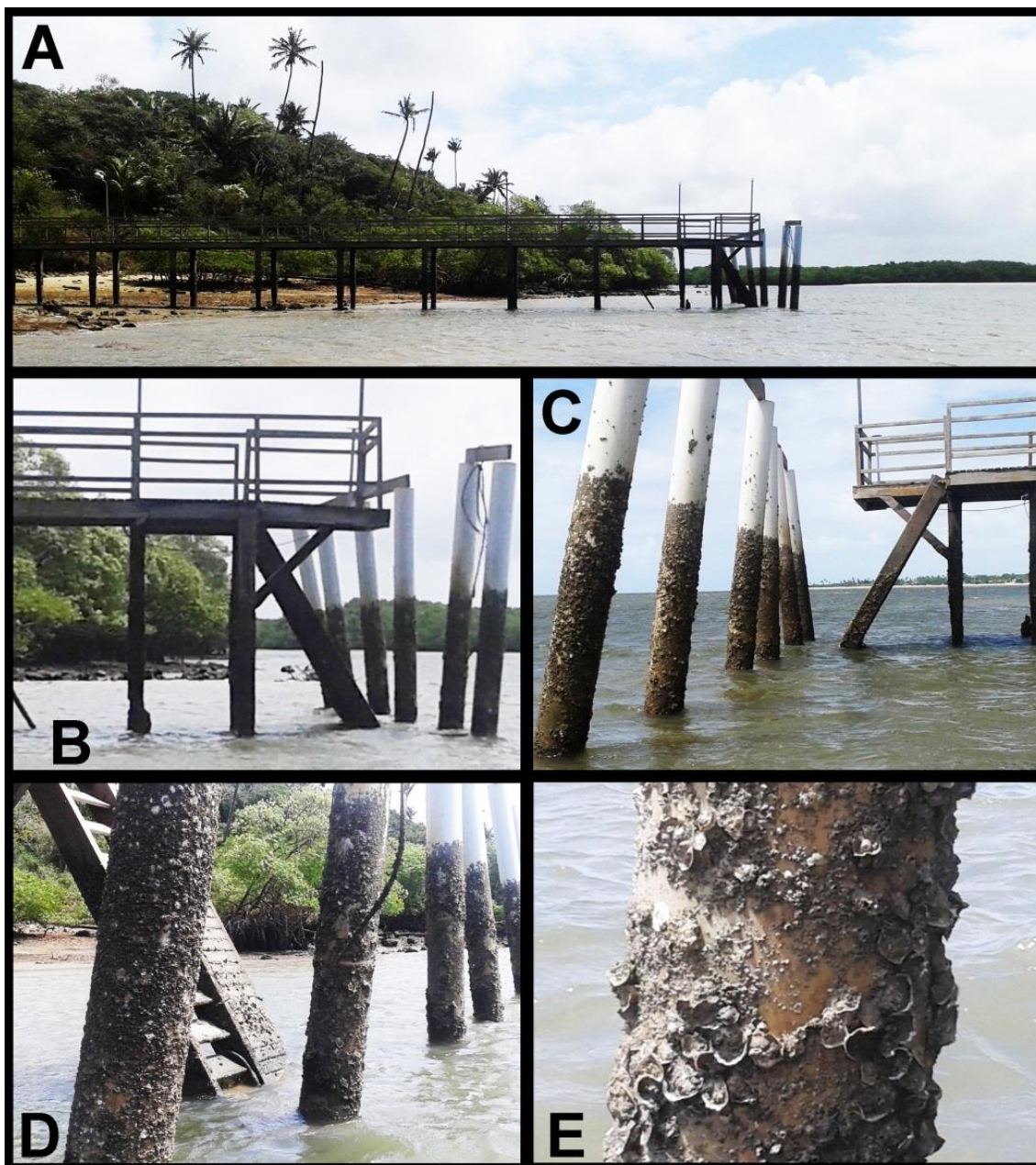
O padrão de uso do hospedeiro de *Zaops ostreus* foi examinado o que incluiu: 1) a análise da relação entre o tamanho do corpo do caranguejo (macho ou fêmea) com o tamanho do hospedeiro (ostra), por meio de uma regressão linear simples; 2) a análise razão sexual dos caranguejos encontrados associados às ostras, por meio de um teste binomial.

O dimorfismo sexual dos caranguejos foi analisado com base na comparação da largura da carapaça de machos e fêmeas, realizada por meio de um teste  $t$  ( $\alpha = 0.05$ ). Todos os gráficos foram elaborados com o programa OriginLab.



**Figura 1.** Mapa da área de estudo mostrando (A) o Sistema Estuarino de Itamaracá (SEI - Pernambuco) destacando a desembocadura do rio na Barra de Catuama; (B) vista aérea da desembocadura do rio na Barra de Catuama. Fonte: Júnior (2005).





**Figura 2.** Área de estudo mostrando um trecho do Sistema Estuarino de Itamaracá (SEI - Pernambuco) na desembocadura do rio na Barra de Catuama e (A-E) o local onde os espécimes de ostras foram coletados sobre o píer.

## Resultados

### Descrição da associação

Um total de 224 ostras da espécie *Crassostrea brasiliana* foram coletadas dentro das campanhas realizadas a Barra de Catuama, sendo 32 espécimes obtidos em cada coleta. Somente 38 caranguejos da espécie *Zaops ostreus* foram encontrados dentro das ostras coletadas.

Em todos os casos, os espécimes de *Zaops ostreus* foram encontrados dentro da cavidade palial de *Crassostrea brasiliana* sobre as partes moles do lado esquerdo dos bivalves (Figura 3). Os caranguejos permaneceram sobre as partes moles do lado esquerdo do bivalve animal mesmo após a valva esquerda ter sido aberta ou removida.

Aparentemente, não foi observado nenhum dano provocado pela atividade do caranguejo ao tecido dos espécimes de ostras analisados.

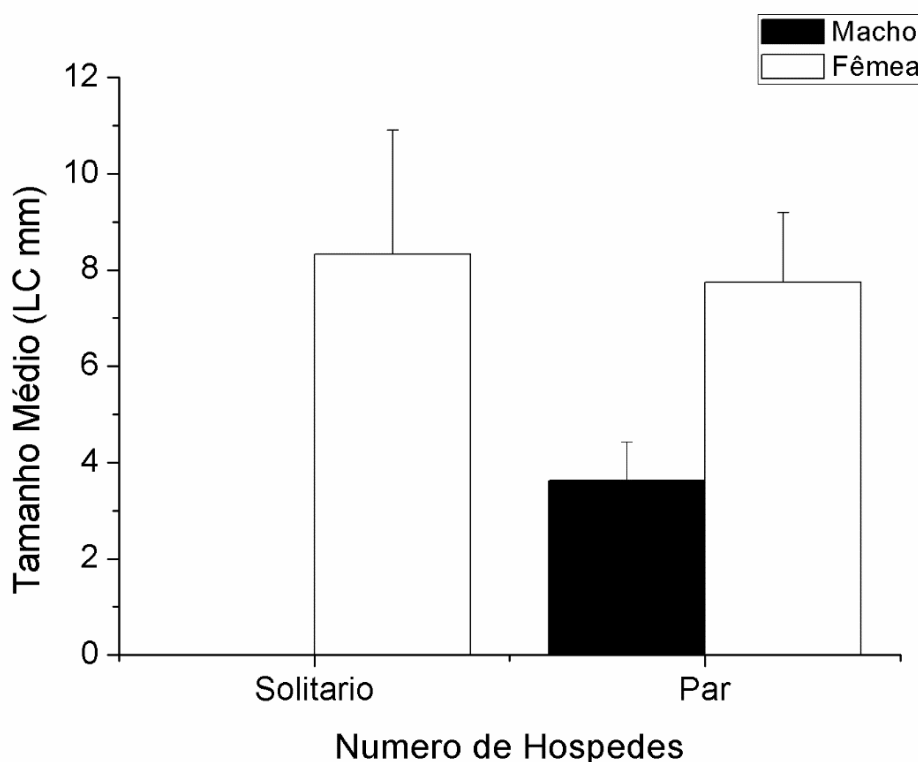


**Figura 3.** *Zaops ostreus* associado com *Crassostrea brasiliana* mostrando (A-D) fêmeas ovadas do caranguejo sobre o lado esquerdo das partes moles do bivalve.

Na primeira coleta (16.vi.2016), um total de sete caranguejos (três machos e quatro fêmeas) foram encontrados vivendo como endossimbiontes em somente quatro ostras. Três casais foram encontrados, sendo um em cada ostra. Três fêmeas ovadas foram encontradas, uma vivendo solitária e outra duas formando casal. O P desta amostragem foi de 21.87% e o MB foi de 0.21, havendo 0 a 2 caranguejos por ostra. Na segunda coleta (20.viii.2016), um total de quatro caranguejos (dois casais) foram encontrados vivendo como endossimbiontes em duas ostras, sendo um casal em cada ostra. O P foi de 12.5 e o MB foi de 0.12, havendo entre 0 a 2 caranguejos por ostra. Na terceira coleta (17.ix.2016), um total de quatro caranguejos (todas fêmeas ovadas) foram encontrados vivendo como endossimbiontes, uma em cada ostras. O P foi de 12.5% e o MB foi de 0.12, havendo entre 0 a 1 caranguejo por ostra. Na quarta coleta (15.x.2016), um total de quatro

caranguejos foram encontrados vivendo como endossimbiontes em duas ostras, havendo um casal em cada espécime de *C. brasiliiana*. Todas as fêmeas encontradas estavam ovadas. O P foi de 12.5% e o MB foi de 0.12, havendo entre 0 a 2 caranguejos por ostra. Na quinta coleta (18.xii.2016), um total de oito caranguejos foram encontrados vivendo como endossimbiontes em quatro ostras, havendo um casal de *Zaops ostreus* em cada espécime de *C. brasiliiana*. Todas as fêmeas encontradas estavam ovadas. O P foi de 25% e o MB foi de 0.25, havendo entre 0 a 2 caranguejos por ostra. Na sexta coleta (12.ii.2017), um total de nove caranguejos foram encontrados vivendo como endossimbiontes em um total de cinco ostras, havendo quatro casais de *Zaops ostreus*, um em cada *C. brasiliiana*. A fêmea de somente um casal apresentou ovos retidos no abdômen. O P foi de 28.12% e o MB foi de 0.28, havendo entre 0 a 2 caranguejos por ostra. Por fim, na sétima coleta (29.iv.2017), apenas dois espécimes de *Zaops ostreus* (um casal) foram encontrados vivendo como endossimbiontes em somente uma ostra. Neste casal, a fêmea também apresentou ovos retidos no abdômen. O P foi de 6.25% e o MB foi de 0.06, havendo entre 0 a 2 caranguejos por ostra.

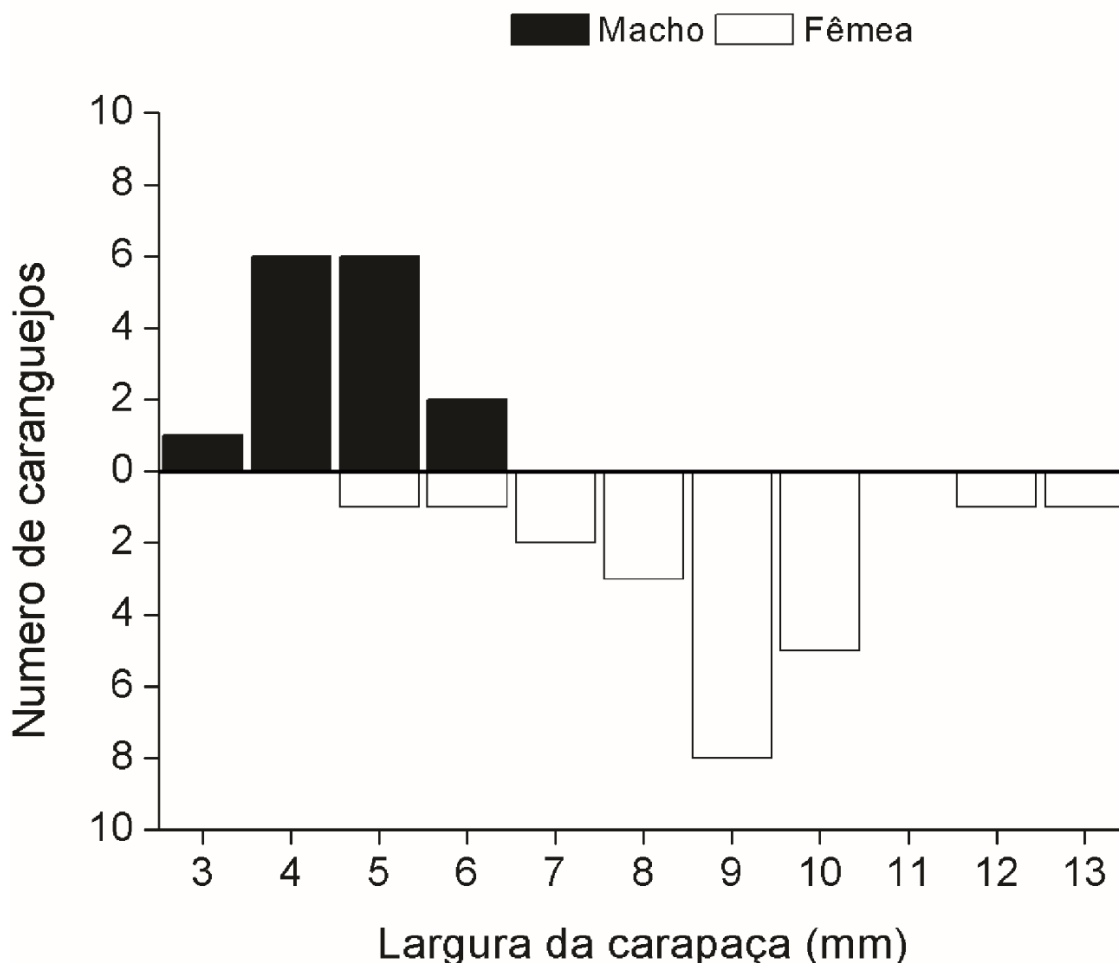
Um total de 6 (2,67%) e 16 (7,14%) das 224 ostras coletadas hospedaram somente um caranguejo (fêmea) e um casal, respectivamente. Machos isolados bem como um par de machos ou fêmeas não foram encontrados. Um total de 15 ostras (6,69%) abrigaram fêmeas ovadas. Nenhuma ostra hospedou 3 ou mais caranguejos. O tamanho médio da largura da carapaça das fêmeas solitárias e encontradas com um indivíduo macho variou entre 7,75 e 8,3. Já os machos compondo casal apresentaram largura da carapaça com um tamanho médio de 3,62 (Figura 4). A comparação do tamanho médio da carapaça de *Zaops ostreus* machos e fêmeas revelou dimorfismo sexual significativo com base no teste  $t$  ( $p = 0.003$ ).



**Figura 4.** Tamanho do corpo de caranguejos (machos e fêmeas) *Zaops ostreus* presentes como indivíduos solitários ou em grupo (casais) dentro da ostra *Crassostrea brasiliiana*.

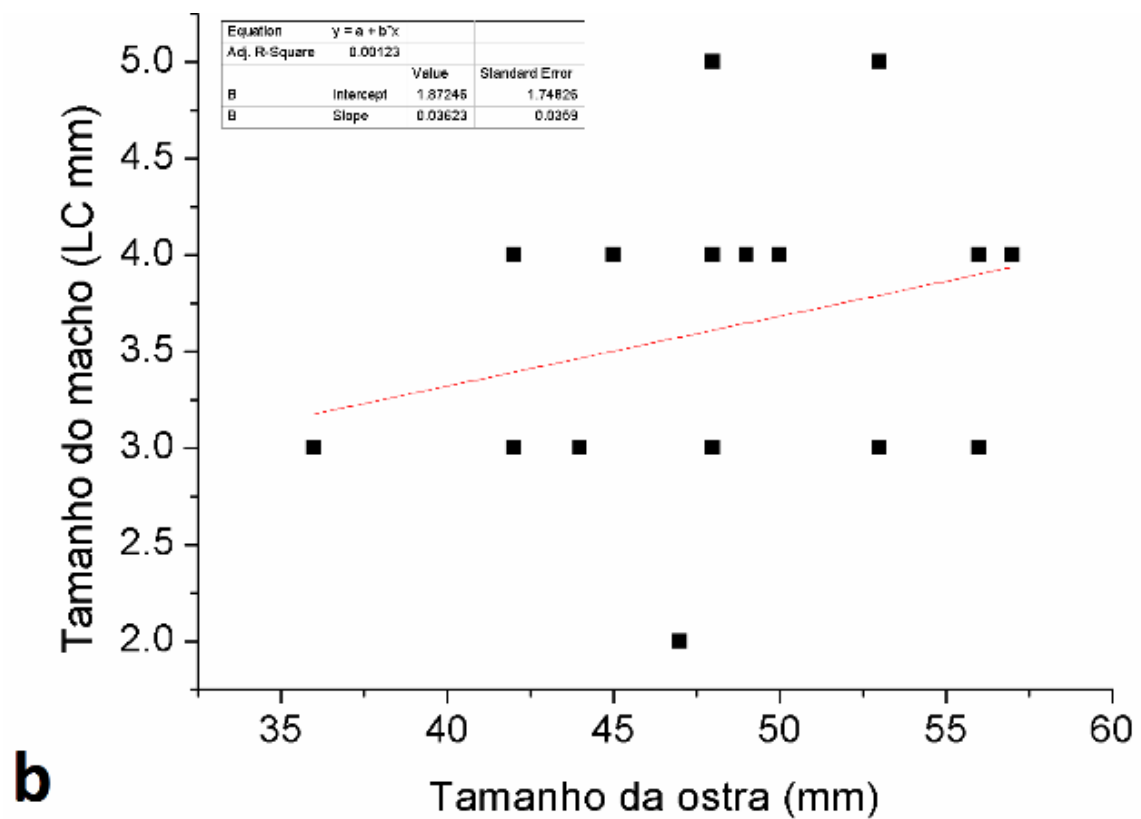
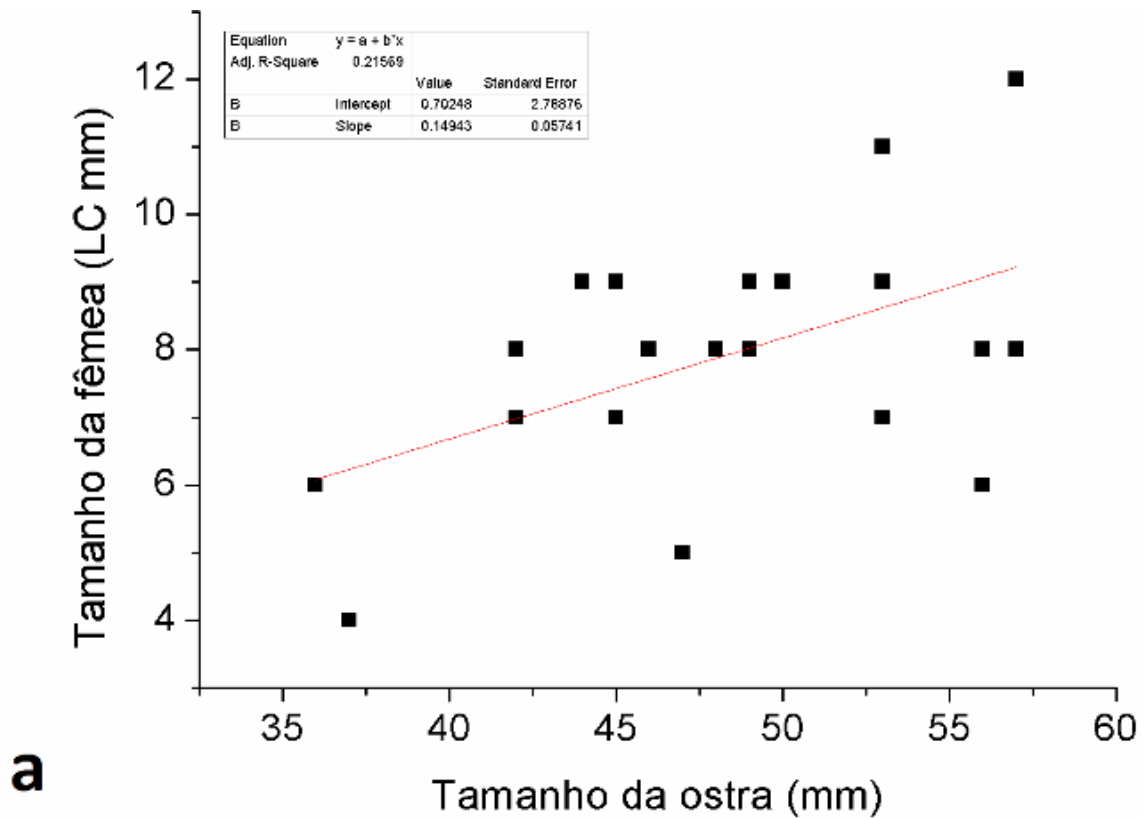
Os caranguejos da espécie *Zaops ostreus* foram como indivíduos solitários (somente uma fêmea) ou casal abrigado dentro da ostra *Crassostrea brasiliiana*. As

fêmeas (22) prevaleceram em relação aos machos (15) na associação endossimbionte com *Crassostrea brasiliana*. A largura da carapaça dos caranguejos endossimbiontes variou entre 2 e 5 mm para os machos (mean  $\pm$  SD,  $3.62 \pm 0.80$ ) e entre 6 e 12 mm para as fêmeas (mean  $\pm$  SD,  $7.90 \pm 1.77$ ). Em geral, fêmeas apresentaram maior tamanho do corpo associadas com *Crassostrea brasiliana* ( $t = -8.99$ ; d.f. = 36,  $P < 0.003$ ) (Figura 5).



**Figura 5.** Dimorfismo sexual do crustáceo simbiote *Zaops ostreus* com a ostra *Crassostrea brasiliana* mostrando a frequência de tamanho da largura da carapaça em machos e fêmeas.

Uma correlação positiva foi observada entre o tamanho (comprimento total) das ostras e dos caranguejos associados a elas ( $F = 6.77$ ,  $r^2 = 0.253$ , d.f. = 20,  $P = 0.017$ ). Esta correlação significativa foi detectada somente para fêmeas de *Zaops ostreus* (Figura 6a). Não houve correlação entre o comprimento do hospedeiro e a largura da carapaça de machos desta espécie encontrados dentro de cada ostra ( $F = 1.01$ ,  $r^2 = 0.067$ , d.f. = 14,  $P = 0.33$ ) (Figura 6b).



**Figura 6.** Regressão linear simples da largura da carapaça de *Zaops ostreus* e comprimento de ostras: **(A)** Largura da carapaça de fêmeas e comprimento de ostras; **(B)** Largura da carapaça de machos e comprimento de ostras.

## Discussão

Crustáceos estabelecem inter-relações complexas com outros invertebrados marinhos e apresentam diferentes formas de utilização do corpo de hospedeiros de maneira isolada ou em pares heterossexuais (Baeza e Thiel 2007). Dentre as interações ecológicas conhecidas estão aquelas estabelecidas pelos caranguejos pinoterídeos (*e.g.*, *Zaops ostreus*), os quais atuam como indivíduos comensais ou estabelecem associação parasítica com outros invertebrados, especialmente ostras (Christensen e McDermott 1958).

A interação ecológica entre *Zaops ostreus* e bivalves da família Ostreidae tem sido uma das mais abordadas na literatura (Stauber 1945; Sandoz e Hopkins 1947; Christensen e McDermott 1958; Beach 1969; Nascimento e Pereira 1980). Conforme Christensen e McDermott (1958), indivíduos jovens de *Zaops ostreus* habitam na cavidade palial sobre as brânquias e atuam como comensais de ostreídeos capturando partículas alimentares provenientes do processo de filtração de tais bivalves. Por outro lado, outros estudos verificaram graus variados de danos provocados as brânquias de ostreídeos hospedeiros, devido as atividades de endossimbiontes adultos de *Zaops ostreus* (Stauber 1945; Nascimento e Pereira 1980). Os crustáceos do gênero *Zaops* atuam como endossimbiontes de uma variedade de metazoários vivendo nas regiões entremarés e litorâneas demonstrando claramente uma considerável plasticidade ecológica (Christensen e McDermott 1958). Neste estudo, não observou-se danos aparentes a brânquia de *Crassostrea brasiliiana* ocasionados pela atividade do caranguejo. Isto pode estar relacionado: (1) ao estágio de vida dos crustáceos estudados (não averiguado neste estudo), como apontado por Christensen e McDermott (1958); (2) as características ecológicas locais e/ou estrutura populacional dos caranguejos entre os diferentes metazoários hospedeiros, provavelmente possibilitando que o modo de comensal seja mais vantajoso em relação ao parasítico na área estudada. Christensen e McDermott (1958), atribuiu essas questões ecológicas a plasticidade e adaptações no modo de vida.

Um número extremamente variável de caranguejos tem sido encontrados como endossimbiontes de ostreídeos em diferentes regiões nas partes moles (Stauber 1945; Nascimento e Pereira 1980). Neste estudo, não mais que dois indivíduos de *Zaops ostreus* foram encontrados dentro das ostras estudadas, todos posicionados dentro da cavidade palial. Beach (1969), também relatou uma baixa porcentagem de infestação de *Z. ostreus* em ostras coletadas na Carolina do Norte. Já Stauber (1945), encontrou um único a múltiplos indivíduos de *Zaops ostreus* (até 262) infestando ostras da espécie *Crassostrea virginica* de diferentes tamanhos. De acordo com Beach (1969), ostras assentadas nos níveis mais baixos da maré tendem a apresentar alto grau de infestação por pinoterídeos. Ao mesmo tempo, este autor também afirma que fatores físico-químicos do ambiente também podem influenciar a abundância ou escassez de pinoterídeos associados a ostras. Este trabalho é corroborado pelo estudo de Stauber (1945), com base no número pequeno de *Zaops ostreus* encontrados somente na cavidade palial de *C. brasiliiana* e *C. virginica*, respectivamente. Conforme Stauber (1945), caranguejos pode estar habitar em diferentes partes de ostreídeos altamente infestados.

Um elevado número de fêmeas ovíferas de *Zaops ostreus* (15 ou 65,21%) foi encontrado nas coletas realizadas na Barra de Catuama durante o verão. Diferentemente deste resultado, Stauber (1945), encontrou poucas fêmeas ovíferas da mesma espécie infestando *Crassostrea virginica* na mesma estação do ano.

Em particular, a medida da largura da carapaça de indivíduos de *Zaops ostreus* é aqui utilizada para inferir aspectos sobre o comportamento ou relacionamento sexual entre machos e fêmeas. Os indivíduos encontrados e a média da largura da carapaça de *Zaops ostreus* corrobora a hipótese de que tais crustáceos endossimbiontes podem viver

de forma solitária ou grupos agregados, porém não permanentemente estruturados dentro de *Crassostrea brasiliiana*. Somente fêmeas de *Zaops ostreus* foram encontradas vivendo como indivíduos solitários; grupos agregados foram representados por um casal em seus respectivos hospedeiros. A correlação significativa do tamanho da largura da carapaça apenas de fêmeas e comprimento das ostras sugere um modo de vida endossimbionte sedentário. De acordo com Becker (2010), fêmeas não mudam de hospedeiro após a primeira copulação sendo, portanto, consideradas sedentárias.

Neste estudo, pode-se hipotetizar que machos de *Zaops ostreus* não apresentam comportamento territorialistas por conta da baixa frequência de indivíduos endossimbiontes encontrados e falta de correlação com o tamanho das ostras. Crustáceos machos com um tamanho corporal pequeno, como foi o caso dos indivíduos de *Zaops ostreus* encontrados, segundo Baeza e Thiel (2007), tendem a monopolizar um grupo de fêmeas sedentárias devido a viabilidade do deslocamento dos mesmos, estabelecendo assim uma relação de poligamia. Deste modo, torna-se mais vantajoso para o macho o deslocamento entre hospedeiros por conta de um maior sucesso reprodutivo. A afirmativa dessa prática tem sido corroborada por outros grupos de crustáceos (Knowlton 1980), inclusive nos estudos com *Zaops ostreus* (Christensen e McDermott 1958), os quais os machos são considerados visitantes ou de vida livre, só visto em hospedeiros apenas na presença de uma fêmea (Becker 2010). Segundo Baeza e Thiel (2007) a monogamia deve envolver crustáceos simbioses cujo hospedeiro é relativamente simples, com tamanho pequeno para suportar poucos crustáceos e cuja predação é um fator de alto risco. Tais questões não são inerentes as ostras estudadas, exceto o tamanho relativamente pequeno de alguns indivíduos. Deste modo, os resultados deste estudo corrobora a existência de um sistema de acasalamento promíscuos devido a atividade errante de machos a procura por fêmeas. Adicionalmente, alguns estudos também enfatizam a questão da receptividade de fêmeas de *Zaops ostreus* como um elemento primariamente importante para o sucesso do acasalamento (Emlen e Oring 1977). Além do mais, deve-se destacar fatores relacionados a complexidade ambiental e processos ecológicos (*i.e.*, baixa pressão de competição e predação) atuando diretamente sobre aspectos reprodutivos (Baeza e Thiel 2007).

Corroborando o presente estudo, Christensen e McDermott (1958) também encontraram uma correlação positiva entre crescimento da largura da carapaça de *Zaops ostreus* e o comprimento de ostras com base no material estudado da Baía de “Shore Channel Bed”, conforme mostra a curva de crescimento em seu estudo (ver Christensen e McDermott 1958: 158, fig. 1). O tamanho médio da largura da carapaça dos caranguejos estudados foi de 3,62 para os machos e variou entre 7,75 e 8,3 para as fêmeas. Christensen e McDermott (1958), analisou fêmeas da espécie com 1.3 a 2.7 e 5.2 a 10.0 mm de largura da carapaça. Conforme os autores, as medidas do primeiro caso estão relacionadas a fêmeas ainda em estágio de crescimento, enquanto que o segundo intervalo refere-se a indivíduos adultos, as quais possuem medidas similares ao dos exemplares aqui estudados.

Nos últimos anos tem havido um progresso nas pesquisas sobre o comportamento e interação reprodutiva entre crustáceos simbioses (Baeza e Thiel 2007). Apesar de limitado, os dados deste estudo ampliam o conhecimento sobre o uso padrão, o comportamento social e aspectos reprodutivos de *Zaops ostreus* associados aos bivalves da família Ostreidae.

## Referências

- Almeida AO, Souza GBG, Boehs G, Bezerra LEA (2010) Shallow-water anomuran and brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) from southern Bahia, Brazil. *Lat Am J Aquat Res* 38:329-376. Doi: 10.3856/vol38-issue3-fulltext-2
- Amaral VS, Simone LRL (2014) Revision of genus *Crassostrea* (Bivalvia: Ostreidae) of Brazil. *J Mar Biol Assoc U K* 94:811-836
- Asama H, Yamaoka K (2009) Life history of the pea crab, *Pinnotheres sinensis*, in terms of infestation in the bivalve mollusc, *Septifer virgatus*. *Mar Biodivers Rec* 2:1-5. Doi:10.1017/S1755267209000621
- Baeza JA, Thiel M (2007) The mating system of symbiotic crustaceans: a conceptual model based on optimality and ecological constraints. In: Duffy JE, Thiel M (eds) *Evolutionary Ecology of Social and Sexual Systems: Crustaceans as Model Organisms*. Scholarship Online, Oxford
- Beach NW (1969) The Oyster Crab, *Pinnotheres ostreum* Say, in the Vicinity of Beaufort, North Carolina. *Crustaceana* 17:187-199
- Becker C (2010) European Pea Crabs - Taxonomy, morphology, and host-ecology (Crustacea: Brachyura: Pinnotheridae). Dissertação, Universidade de Goethe-University
- Bell JL (1988) Distribution and abundance of *Dissodactylus mellitae* Rathbun (Pinnotheridae) on *Mellita quinquesperforata* (Leske) (Echinodermata). *J Exp Mar Biol Ecol* 117:93-114
- Bezerra LEA, Almeida AO, Coelho PA (2006) Occurrence of the family Pinnotheridae on the coast of Ceará State, Brazil. *Rev Bras Zool* 23:1038-1043
- Bower S, McGladdery S, Price I (1994) "Pea Crabs in Oysters": Synopsis of infectious diseases and parasites of commercially exploited shellfish. [www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/pcboy\\_e.htm](http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/shelldis/pages/pcboy_e.htm). Acessado em 05 Julho 2017
- Carriker MR (1955) Critical review of biology and control of oyster drills *Urosalpinx* and *Eupleura*. Special Scientific Report on Fisheries 148. Fish and Wildlife Service, Washington
- Cheng T (1973) *General Parasitology*. Academic Press, New York and London
- Christensen A, McDermott J (1958) Lifehistory of the oyster crab, *Pinnotheres ostreum* Say. *Bioll Bull* 114:146-179
- Darryl LF, Álvarez F, Goy JW, Lemaitre R (2009). "Decapoda (Crustacea) of the Gulf of Mexico, with comments on the Amphionidacea". In John W, Tunnell Jr, Darryl LF, Earle SA (eds). *Biodiversity. Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota*. 1. Texas, University Press
- Doldan MS, Oehrens-Kissner EM, Morsan EM, Zaidman PC, Kroeck MA (2012) *Ostrea puelchana* (D'Orbigny 1842): a new host of *Tumidotheres maculatus* (Say, 1818) in northern Patagonia, Argentina. *Lat Am J Aquat Res* 40:224-228
- Eggleston D B (1990) Foraging behavior of the blue crab, *Callinectes sapidus*, on juvenile oysters, *Crassostrea virginica*: effects of prey density and size. *Bull Mar Sci* 46:62-82
- Elisabeth CSF (2007) Estrutura da comunidade de formas iniciais de peixes em uma gamboa do estuário do Rio Catuama, Pernambuco - Brasil. Dissertação, UFPE/DOCEAN
- Elnor R W, Lavoie RE (1983) Predation on American oysters (*Crassostrea virginica* [Gmelin]) by American lobsters (*Homarus americanus* Milne-Edwards), rock crabs (*Cancer irroratus* Say), and mud crabs (*Neopanope sayi*). *J Shellfish Res* 3:129-134
- Emlen ST, Oring LW (1977) Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. *Science* 197:215-223



- Emparanza E, Ulloa R, Montiel-Ramos A, Molina-Ocampo R (2011) First record of the association of the crab *Pinnaxodes gigas* (Decapoda: Pinnotheridae) with the geoduck clam *Panopea globosa* (Bivalvia: Hiatellidae). *Mar Biodivers Rec* 4. Doi:10.1017/S1755267211000352
- Eskinazi-Leça E, Koenig ML; Silva-Cunha MGG (2000) O fitoplâncton: estrutura e produtividade. In: Barros HM, Eskinazi-Leça E, Macedo SJ, Lima T (eds) Gerenciamento participativo de Estuários e Manguezais. Ed. Universitária da UFPE, Recife
- Fernandez-Leborans G (2010) Epibiosis in Crustacea: An overview. *Crustaceana*, 83: 549-640
- Ferreira-Jr AL, Christo SW, Absher TM (2015) Primeira ocorrência de *Pseudomyicola spinosus* em *Anadara ovalis* no Complexo Estuarino de Paranaguá – Brasil. *Bol Inst Pesca*, 4:449–456
- Gasca R, Hoover R, Haddock S (2015) New symbiotic associations of hyperiid amphipods (Peracarida) with gelatinous zooplankton in deep waters off California. *J Mar Biol Assoc U K* 95:503-511. doi:10.1017/S0025315414001416
- Geiger DL, Martin JW (1999) The pea crab *Orthotheses haliotidis* new species (Decapoda: Brachyura: Pinnotheridae) in the Australian abalone *Haliotis asinina* Linnaeus, 1758 and *Haliotis squamata* Reeve, 1846 (Gastropoda: Vetigastropoda: Haliotidae). *Bull Mar Sci* 64:269-280
- Hanke MH, Hargrove JM, Alphin TD, Posey MH (2015) Oyster utilization and host variation of the oyster pea crab (*Zaops ostreum*). *J Shellfish Res* 34:281-287
- Haven DS (1958) The pea crab *Pinnotheres ostreum* as a parasite of the oyster. *J Sci* 8:301–302.
- Herbert GS, Dietl GP, Fortunato H, Simone LRL, Sliko J (2009) Extremely slow feeding in a tropical drilling ectoparasite, *Vitularia salebrosa* (King and Broderip, 1832) (Gastropoda: Muricidae), on molluscan hosts from Pacific Panama. *Nautilus* 123:121-136.
- Hernández G, Bolaños J (1995) Additions to the decapod crustacean fauna of northeastern Venezuelan islands, with the description of the male of *Pinnotheres moseri* Rathbun, 1918 (Decapoda: Brachyura: Pinnotheridae). *Nauplius* 3:75-81.
- Júnio MM (2005) Padrões dinâmicos de transporte e migração do zooplankton, com ênfase nos Decapodas Planctônicos, da Barra de Catuama, Pernambuco – Brasil. Dissertação UFPE/DOCEAN, Recife-PE.
- Kaplan E (1988) *A Field Guide to Southeastern and Caribbean Seashores*. Houghton Mifflin Co., Boston
- Klein JA, Borzone CA, Pezzuto PR (2001) A macro e megafauna bêntica associada aos bancos da vieira *Euvola ziczac* (Mollusca: Bivalvia) no litoral sul do Brasil. *Atlântica* 23:17-26.
- Knowlton N (1980) Sexual selection and dimorphism in two demes of a symbiotic, pair-bonding snapping shrimp. *Evolution* 34:161-173.
- Lardies M, Castilla J (2001) Latitudinal variation in the reproductive biology of the commensal crab *Pinnaxodes chilensis* (Decapoda: Pinnotheridae) along the Chilean coast. *Mar Biol* 139:1125-1133.
- Lima SFB, Queiroz V, Bravo de Laguna IH, Mioso R (2014) New host for *Dissodactylus crinitichelis* (Decapoda, Pinnotheridae): First record of occurrence on *Mellita quinquesperforata* (Echinodermata, Echinoidea) (Decapoda; Echinodermata). *Spixiana* 37:61-68.
- Lima SFB, Queiroz V, Oliveira GSP, Christoffersen ML, Guimarães CRP (2016) *Stramonita brasiliensis* (Gastropoda: Muricidae) living as inquiline on the shell of

- Pugilina tupiniquim (Gastropoda: Melongenidae). Bull Mar Sci 92:371-376. <http://dx.doi.org/10.5343/bms.2016.1003>
- Lima SFB, Lucena RA, Queiroz V, Guimarães CRP, Breves A (2017) The first finding of *Ostrea* cf. *puelchana* (Bivalvia) living as epibiont on *Callinectes exasperates* (Decapoda). Act Scient 39:79-85.
- Lira L (1975). Geologia do canal de Santa Cruz e praia submarina adjacente à Ilha de Itamaracá – PE. Dissertação (Mestrado em Geociências), UFRGS
- Littlewood DTJ, Marsbe LA (1990) Predation on cultivated oysters, *Crassostrea rhizophorae* (Guilding) by the polyclad turbellarian flatworm *Stylochus* (*Stylochus*) *frontalis* Verrill. Aquaculture 88:145-150.
- Macedo SJ (2000) Fisiocologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE). Dissertação, USP
- Flores-Montes MJ, Lins IC (2000) Características abióticas da área. In: Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Editora universitária, Recife
- Martins STS, D'Incão F (1996) Os Pinnotheridae de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil (Decapoda, Brachyura). Rev Bras Zool 13:1-26
- McDermott JJ (1998) Biology of a hoplonemertean from the brachial chambers of the pinnotherid crab *Zaops* (= *Pinnotheres*) *ostreum*. Hydrobiologia 365: 223-231
- McDermott JJ (2005) Biology of the brachyuran crab *Pinnixa chaetoptera* Stimpson (Decapoda: Pinnotheridae) symbiotic with tubicolous polychaets along the Atlantic coast of the United States, with additional notes on other polychaets associations. Proc Biol Soc Wash 118:742-764.
- McDermott JJ (2006) The biology of *Austinixa gorei* (Manning & Felder, 1989) (Decapoda, Brachyura, Pinnotheridae) symbiotic in the burrows of intertidal ghost shrimp (Decapoda, Thalassinidea, Callinassidae) in Miami, Florida. Crustaceana 79:345-361
- McDermott JJ (2009) Hypersymbioses in the pinnotherid crabs (Decapoda: Brachyura: Pinnotheridae): A review. J Nat Hist 43:785-805
- Medeiros CQ, Kjerfve B (1993) Hydrology of a tropical estuarine system: Itamaracá, Brazil. Estuar Coast Shelf Sci 36: 495-515
- Melo GAS (1996) Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Editora Plêiade, São Paulo
- Mena S, Salas-Moya C, Wehrmann IS (2014) Living with a crab: effect of *Austinotheres angelicus* (Brachyura, Pinnotheridae) infestation on the condition of *Saccostrea palmula* (Ostreoida, Ostreidae). Nauplius 22:151-158.
- Mercado-Silva N (2005) Condition index of the Eastern oyster, *Crassostrea virginica* (Gmelin, 1791) in Sapelo Island Georgia—Effects of site, position on bed and pea crab parasitism. J Shellfish Res 24:121-126
- Nascimento IA, Pereira SA (1980) Efeitos do caranguejo *Pinnotheres ostreum* em ostras *Crassostrea rhizophorae*. Bolm Inst Oceanogr 29:261-265.
- Neumann-Leitão S, Schwamborn R (2000) Teia trófica pelágica. In: Barros HN, Eskinazi-Leça E, Macêdo SJ, Lima T (eds). Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais. Universitária da UFPE, Recife
- O'Connor WA, Newman LJ (2001) Halotolerance of the oyster predator, *Imogine mcgrathi*, a stylochid flatworm from Port Stephens, New South Wales, Australia. Hydrobiologia 459:157-163
- Padua A, Lanna E, Klautau M (2013). Macrofauna inhabiting the sponge *Paraleucilla magna* (Porifera: Calcarea) in Rio de Janeiro, Brazil. J Mar Biol Assoc U K 93:889-898. doi:10.1017/S0025315412001804

- Powers LW (1977) A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contrib Mar Sci* 20:1-190
- Queiroz V, Sales L, Neves E, Johnsson R (2011) *Dissodactylus crinitichelis* Moreira, 1901 and *Leodia sexiesperforata* (Leske, 1778): first record of this symbiosis in Brazil. *Nauplius* 19:63-70
- Queiroz V, Souza LS, Pimenta AD, Cunha CM (2013) New host records to *Melanella* (Caenogastropoda: Eulimidae) from the Brazilian coast. *Mar Biodivers Rec* 6:1-5. doi:10.1017/S1755267213000407
- Radashevsky VI, Lana PC, Nalesso RC (2006) Morphology and biology of *Polydora* species (Polychaeta: Spionidae) boring into oyster shells in South America with the description of a new species. *Zootaxa* 1353:1-37. doi:10.5281/zenodo.174538
- Sabry RC, Magalhães ARM (2005) Parasites in cultured oysters (*Crassostrea rhizophorae* and *Crassostrea gigas*) from Ponta do Sambaqui, Florianópolis, SC. *Arq Bras Med Vet Zootec* 57:194-203.
- Sandifer PA (1972) Growth of Young Oyster Crabs, *Pinnotheres ostreum* Say, Reared in the Laboratory. *Chesap Sc* 13:221-222
- Sandoz M, Hopkins SH (1947) Early life history of the oyster crab, *Pinnotheres ostreum* (Say). *Biol Bull* 93:250-258
- Sankarankutty C, Ferreira AC (2001) Dimorphism in males of *Zaops ostreum* (Say) (Crustacea, Decapoda, Pinnotheridae). *Ver Bras Zool* 18:1343-1344
- Schwaborn R (1997) Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in Northeast Brazil. Tese, University of Bremen
- Schuler CAB, Andrade VC, Santos DS (2000) O Manguezal: Composição e estrutura In: Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Editora Universitária, Recife
- Slack-Smith SM (1998) Order Ostreoida. In: Beesley PL, Ross GJB, Wells A (eds). *Mollusca: The Southern Synthesis. Fauna of Australia*. CSIRO Publishing, Melbourne
- Stauber LA (1945) *Pinnotheres ostreum*, parasitic on the American Oyster, *Ostrea (Gryphaea) virginica*. *Biol Bull* 88:269-291
- Stevens PM (1990) Specificity of host recognition of individuals from different host races of symbiotic pea crabs (Decapoda: Pinnotheridae). *J Exp Mar Biol Ecol* 143:193-207
- Sun W, Sun S, Yuqi W, Baowen Y, Weibo S (2006) The prevalence of the pea crab, *Pinnotheres sinensis*, and its impact on the condition of the cultured mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in Jiaonan waters (Shandong Province, China). *Aquaculture* 253:57-63
- Walker A (2003) "Zaops ostreum" (On-line), Animal Diversity Web. [http://animaldiversity.org/accounts/Zaops\\_ostreum/](http://animaldiversity.org/accounts/Zaops_ostreum/). Acessado 18 julho 2017