

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
CAMPUS BAURU – FACULDADE DE CIÊNCIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

GABRIEL LEITE SARAIVA

MICRODISTRIBUIÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE HÁBITAT DOS  
CARANGUEJOS *PANOPEUS AMERICANUS* DE SAUSSURE, 1857 E *PANOPEUS*  
*OCCIDENTALIS* DE SAUSSURE, 1857 (DECAPODA: PANOPEIDAE) NA ZONA  
INTERMAREAL ESTUARINA DE CANANÉIA, SÃO PAULO

BAURU  
2022

GABRIEL LEITE SARAIVA

MICRODISTRIBUIÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE HÁBITAT DOS  
CARANGUEJOS *PANOPEUS AMERICANUS* DE SAUSSURE, 1857 E *PANOPEUS*  
*OCCIDENTALIS* DE SAUSSURE, 1857 (DECAPODA: PANOPEIDAE) NA ZONA  
INTERMAREAL ESTUARINA DE CANANÉIA, SÃO PAULO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de bacharel em Ciências biológicas, área de concentração Meio ambiente.

Orientador: Dr. Régis Augusto Pescinelli  
Supervisor: Dr. Rogério Caetano da Costa

BAURU  
2022

S243m

Saraiva, Gabriel Leite

Microdistribuição e compartilhamento de hábitat dos caranguejos *Panopeus americanus* de Saussure, 1857 e *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857 (Decapoda: Panopeidae) na intermareal estuarina de Cananéia, São Paulo / Gabriel Leite Saraiva. Bauru, 2022

35 p. : tabs., fotos, mapas

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado – Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Régis Augusto Pescinelli

Supervisor: Rogério Caetano da Costa

1. Manguezal. 2. Panopeidae. 3. Simpatría. I. Título.

GABRIEL LEITE SARAIVA

MICRODISTRIBUIÇÃO E COMPARTILHAMENTO DE HÁBITAT DOS  
CARANGUEJOS *PANOPEUS AMERICANUS* DE SAUSSURE, 1857 E *PANOPEUS*  
*OCCIDENTALIS* DE SAUSSURE, 1857 (DECAPODA: PANOPEIDAE) NA ZONA  
INTERMAREAL ESTUARINA DE CANANÉIA, SÃO PAULO

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Universidade Estadual  
Paulista “Júlio de Mesquita Filho” como  
parte dos requisitos exigidos para a  
obtenção do título de bacharel em  
Ciências biológicas, área de concentração  
Meio ambiente.

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. Régis Augusto Pescinelli  
Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru

---

Prof. Associado. Dr. Rogério Caetano da  
Costa Faculdade de Ciências – UNESP  
– Bauru

---

Dra. Daphine Ramiro Herrera  
Faculdade de Ciências – UNESP  
– Bauru

Bauru, 21 de março de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus e ao universo pelos bons momentos nessa trajetória e pelo convívio com as pessoas aqui mencionadas, que de alguma forma, contribuíram para a minha formação e crescimento pessoal e profissional.

Ao Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa, por ter me aceitado no LABCAM e possibilitado minha primeira experiência com a pesquisa científica. Agradeço também por todos os ensinamentos e pelo apoio no desenvolvimento do presente trabalho.

Ao Dr. Régis Augusto Pescinelli, por ser um excelente orientador e ter permitido que esse trabalho se concretizasse. Obrigado pelos ensinamentos, pela orientação e esclarecimento de todas as minhas dúvidas. Você é umas das minhas maiores inspirações profissionais e sou grato por ter realizado esse trabalho sob sua orientação.

Ao LABCAM (Laboratório de Biologia de Camarões Marinhos e de Água Doce), sob responsabilidade do Prof. Dr. Rogério Caetano da Costa.

Ao Departamento de Ciências Biológicas, FC, UNESP de Bauru ao qual o LABCAM está vinculado.

À Dra. Daphine Ramiro Herrera por ter aceitado o convite e participar da minha banca avaliadora.

Aos colegas do LABCAM pelo apoio, ensinamentos e orientações. Gostaria de ter passado mais tempo com todos presencialmente, mas guardo comigo os momentos de estudos e descontração.

Aos meus grandes amigos: Arthur, Brilho, Heidi, Léo, Sene e Parme, pelos almoços, caminhadas, conversas e edificações. Obrigado por compartilharem a experiência universitária comigo e terem tornado ela tão agradável. Levo cada um de vocês em meu coração.

À Ana Clara, minha melhor amiga e companheira, pelo apoio, carinho e inspiração. Obrigado por estar ao meu lado em todos os momentos e por comemorar cada conquista acadêmica comigo. Você é incrível e me inspira a alcançar meus objetivos. Eu te amo muito.

À minha família, minha mãe Viviane, meu pai Wilson, minha irmã Camile, vó Márcia e todos os que me apoiaram durante essa caminhada e me incentivaram na carreira que escolhi. Sem vocês, nada disso seria possível.

## RESUMO

No presente estudo, foram analisados os padrões de microdistribuição espacial das espécies de caranguejos Panopeidae *Panopeus americanus* e *Panopeus occidentalis*. Sendo assim, a proporção sexual por classe de tamanho, o efeito das zonas intermareais na distribuição e abundância das classes demográficas das espécies e a ocorrência de compartilhamento de habitat foram averiguados. As coletas ocorreram mensalmente de abril de 2015 a março de 2016 na região intermareal de Cananéia, litoral sul de São Paulo. Em cada amostra, os indivíduos foram sexados de acordo com a morfologia do seu abdômen. Os caranguejos foram quantificados em cada zona intermareal. Os dados foram testados quanto à normalidade. A proporção sexual foi avaliada por meio do teste do qui-quadrado. O efeito das zonas intermareais na distribuição e abundância foi analisado através de um modelo linear generalizado. A similaridade ao longo da zona intermareal também foi analisada. *Panopeus americanus* apresentou maior abundância e menor tamanho médio em relação à *P. occidentalis*. A partir deste estudo, foi revelado que *P. americanus* e *P. occidentalis* possuem preferência na ocupação da zona alto intermareal, provavelmente relacionado à disponibilidade de microhabitats. Os dados obtidos pelo presente estudo permitem maior compreensão de um importante aspecto da história de vida de ambas as espécies, além de servirem como parâmetro para futuras comparações e monitoramento das populações, bem como do ecossistema em que elas habitam.

**Palavras-chave:** Manguezal. Panopeidae. Simpatría.

## ABSTRACT

In the present study, the spatial microdistribution patterns of the Panopeidae crabs *Panopeus americanus* and *Panopeus occidentalis* were analyzed. Thus, the sex ratio by size class, the effect of intertidal zones on the distribution and abundance of the species' demographic classes and the occurrence of habitat sharing were investigated. The collections took place monthly from April 2015 to March 2016 in the intertidal region of Cananéia, South coast of São Paulo. In each sample, individuals were sexed according to the morphology of their abdomen. Crabs were quantified in each intertidal zone. Data were tested for normality. The sex ratio was assessed using the chi-square test. The effect of intertidal zones on distribution and abundance was analyzed using a generalized linear model. The similarity along the intertidal zone was also analyzed. *Panopeus americanus* presented high abundance and smaller average size in relation to *P. occidentalis*. From this study, it was revealed that *P. americanus* and *P. occidentalis* have a preference in the occupation of the high intertidal zone, probably related to the availability of micro-habitats. The data obtained by the present study allow a better understanding of the life history of both species, in addition to serving as a parameter for future comparisons and monitoring of populations, as well as the ecosystem in which they inhabit.

**Key words:** Mangrove. Panopeidae. Sympatry.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	4
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	11
2.1. Objetivo geral .....	11
2.2. Objetivos específicos .....	11
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	11
3.1. Caracterização da área de estudo .....	11
3.2. Amostragem dos caranguejos .....	13
3.3. Análise dos dados .....	14
<b>4. RESULTADOS</b> .....	15
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	26
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	28
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	29

## 1. INTRODUÇÃO

Um ecossistema é definido como qualquer unidade que inclua os organismos de uma determinada área realizando interações com o ambiente físico, de forma que se estabeleça uma estrutura trófica, uma diversidade biótica e trocas de materiais entre as partes bióticas e abióticas (ODUM, 2001, p. 11). Atendendo a esses requisitos, estuários e manguezais são ecossistemas que constituem zonas conhecidas ecótonos. Cunhado por Clements (1905), o termo ecótono refere-se a uma zona de tensão entre dois ecossistemas distintos e os ecossistemas costeiros como os manguezais compreendem zonas de transição entre os ambientes dulcícolas e o mar (LEVIN *et al.*, 2001). Encontrados nas zonas intermareais das regiões tropicais e subtropicais do planeta, os manguezais formam sistemas estuarinos e estão sujeitos a chuvas intensas e frequentes, bem como a grandes taxas de sedimentação, o que oferece uma grande variedade de tipos de substratos e altos níveis de nutrientes (SOUZA *et al.*, 2018, p. 17). Manguezais são importantes para os organismos terrestres e aquáticos e sua vegetação possui impacto direto na fauna associada, propiciando maior diversidade e complexidade de habitats (BEGER *et al.*, 2010; LEE *et al.*, 1999).

Ao longo das áreas costeiras os manguezais prestam vários serviços, como controle de inundações, controle de poluição, controle de erosão e estabilização do litoral, proteção contra tempestades, fornecimento de habitats para reprodução e sequestro de carbono, sendo este último um fator para que os manguezais realizem maior ciclagem de carbono e possuam as taxas de produtividade primária mais altas do que qualquer outro tipo de ecossistema (BARBIER *et al.*, 2017; CHMURA *et al.*, 2003). Juntamente a isso, as florestas de mangue contribuem para que as comunidades costeiras sejam mais resilientes a eventos extremos e mudanças climáticas, ao passo que melhoram os meios de subsistência (DUARTE *et al.*, 2020). Uma das melhores maneiras para caracterizar e avaliar os manguezais é através de sua relação com as espécies que os habitam (ROG, CLARK e COOK, 2017).

A zona intermareal é comumente considerada como um habitat rigoroso e estressante e, apesar de proverem grande disponibilidade de suprimentos alimentares por conta das elevadas concentrações de matéria orgânica, os ambientes estuarinos apresentam maiores variações nos fatores ambientais, que limitam o estabelecimento da maioria das espécies, sendo um deles a dessecação, que impacta na distribuição dos animais intermareais (GRANT e MCDONALD, 1979; HINES, LIPCIUS e HADDON, 1987; YOUNG, 1978). Os fatores físicos são

reconhecidos não apenas como determinantes na distribuição de um organismo em uma área intermareal, mas também sendo assumidos como reguladores da abundância dentro do alcance dessa área (GRANT e MCDONALD, 1979).

Diferentes táxons possuem seu hábitat nos manguezais e, dentre eles, os moluscos e os caranguejos braquiúros são os componentes mais numerosos da macrofauna bentônica, sendo designados como a macrofauna dominante (NAGELKERKEN *et al.*, 2008). Considerados engenheiros ecossistêmicos por ocasionarem importantes impactos no fluxo de energia e nos sedimentos, os caranguejos formam uma conexão importante entre os níveis tróficos mais basais e os mais altos da teia alimentar do manguezal, incluindo aves e espécies comerciais de peixes (KRISTENSEN, 2008; MACINTOSH, ASHTON e HAVANON, 2002). Levando em conta a importância dos papéis ecológicos que desempenham, os caranguejos braquiúros podem ser intitulados como espécies-chave nos manguezais (SMITH *et al.*, 1991; SEN *et al.*, 2014).

A infraordem Brachyura Latreille, 1802 compreende os caranguejos e siris e, incluída nesse grupo, encontra-se a família Panopeidae Ortmann, 1893, a qual engloba 22 gêneros (WORMS, 2021). Os caranguejos panopeídeos são encontrados com frequência em regiões intermareais (SCHUBART, NEIGEL e FELDER, 2000), sendo apropriados modelos de estudos que envolvem essas regiões. Este é o caso de *Panopeus americanus* de Saussure, 1857 e *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857, os quais apresentam uma distribuição global semelhante ao longo do Atlântico ocidental, desde a costa leste dos Estados Unidos até o Brasil, possuindo micro-habitats similares (MELO, 1996; PERES *et al.*, 2018). Essas espécies são consideradas adequadas na investigação sobre a coexistência de semelhantes (VERGAMINI e MANTELATTO, 2008a, 2008b), uma vez que habitam ecossistemas similares e não compartilham padrões reprodutivos (PERES *et al.*, 2018).

Os micro-habitats ocupados por *P. americanus* e *P. occidentalis* incluem algas e raízes de mangue, também podendo ser encontrados abaixo de rochas e cascalho ou enterrados na areia (CALADO e SOUSA, 2003). Por serem constituídos em menor escala, os micro-habitats são disputados e ocasionam competições entre as espécies, incluindo as invasoras. Esse é o caso do camarão *Athanas nitescens* Leach, 1813, uma espécie natural do Atlântico oriental e do Indo-Pacífico, que foi registrada no Brasil ocupando micro-habitats similares aos de *P. americanus* e *P. occidentalis* (ALMEIDA *et al.*, 2012, 2018) e quem vem se difundindo por outras áreas costeiras do Brasil (PESCINELLI, MANTELATTO e ALMEIDA, 2021).

A divergência de nichos é um fator importante que fornece explicações sobre como a interação de espécies acontecem em escalas locais (KNEITEL e CHASE, 2004). Ações como selecionar diferentes micro-habitats ou consumir alimentos de diferentes fontes podem evitar a

competição entre espécies e além das características comportamentais, a coexistência também é permitida pelas diferentes estratégias tomadas ao longo da história de vida de cada espécie (STEARNS, 1976). Sob essa perspectiva, áreas de manguezal conferem habitats com potencial para a exploração da coexistência devido a sua riqueza em relação à diversidade de espécies (AMARAL *et al.*, 2010).

Analisando a relevância dos caranguejos para o funcionamento ecológico do manguezal, a sua diversidade, abundância e distribuição por meio das escalas temporal e espacial podem fornecer informações importantes sobre a qualidade do hábitat, que está intrinsecamente relacionada com as condições ambientais e, dessa forma, tais parâmetros podem indicar possíveis mudanças nos manguezais, assim como em outros ecossistemas (LEE, 1999; KRAUSMAN, 1999; MACINTOSH, ASHTON e HAVANON, 2002; FREITAS *et al.*, 2021). Compreendendo a importância dos estudos sobre distribuição e simpatria para entender a história de vida e ecologia das espécies, assim como a importância ecológica destas, o presente estudo analisou os padrões de microdistribuição dos caranguejos *P. americanus* e *P. occidentalis* no litoral sul do Estado de São Paulo.



Figura 1. Vista dorsal e ventral de machos de *Panopeus americanus* de Saussure, 1857 (A) e *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857 (B).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo geral

Analisar a distribuição de *Panopeus americanus* e *Panopeus occidentalis* na região intermareal estuarina de Cananéia, litoral sul do Estado de São Paulo.

### 2.2. Objetivos específicos

- Verificar a ocorrência de compartilhamento de hábitat entre as espécies;
- Averiguar a proporção sexual por zona intermareal;
- Analisar o efeito das zonas intermareais na distribuição e abundância de diferentes classes demográficas (machos, fêmeas) em ambas as espécies.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. Caracterização da área de estudo

O complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia-Iguape, está localizado na extremidade sul da costa paulista, cercado por Iguape ao norte, Ilha Comprida ao leste e Serra do Mar e as ilhas de Cananéia e Cardoso ao oeste. A região intermareal (25°04'11,2''S 48°03'08,9''W) (figura 1). Essa região exhibe duas ligações principais com o oceano e vários canais, os quais apresentam um padrão hidrodinâmico muito influenciado pelas correntes geradas por oscilações de micro marés, sendo geralmente menores que 1m e em menor proporção pela influência de descargas de águas continentais que entram no sistema (TESSLER e SOUZA, 1998). Além disso, é caracterizada por apresentar sedimentos compostos por uma mistura de areia com lama e rochas, de pequeno a médio porte (PESCINELLI, DAVANSO e COSTA, 2017). Durante a maré baixa, ocorre a exposição do local, onde são formadas pequenas poças d'água sob as rochas, proporcionando micro-habitats favoráveis ao *P. americanus* e *P. occidentalis*. As bordas do estuário são compostas por um bosque denso e alagado parcialmente durante a maré alta (PESCINELLI, DAVANSO e COSTA, 2017). A área de coleta pode ser observada na figura 2.

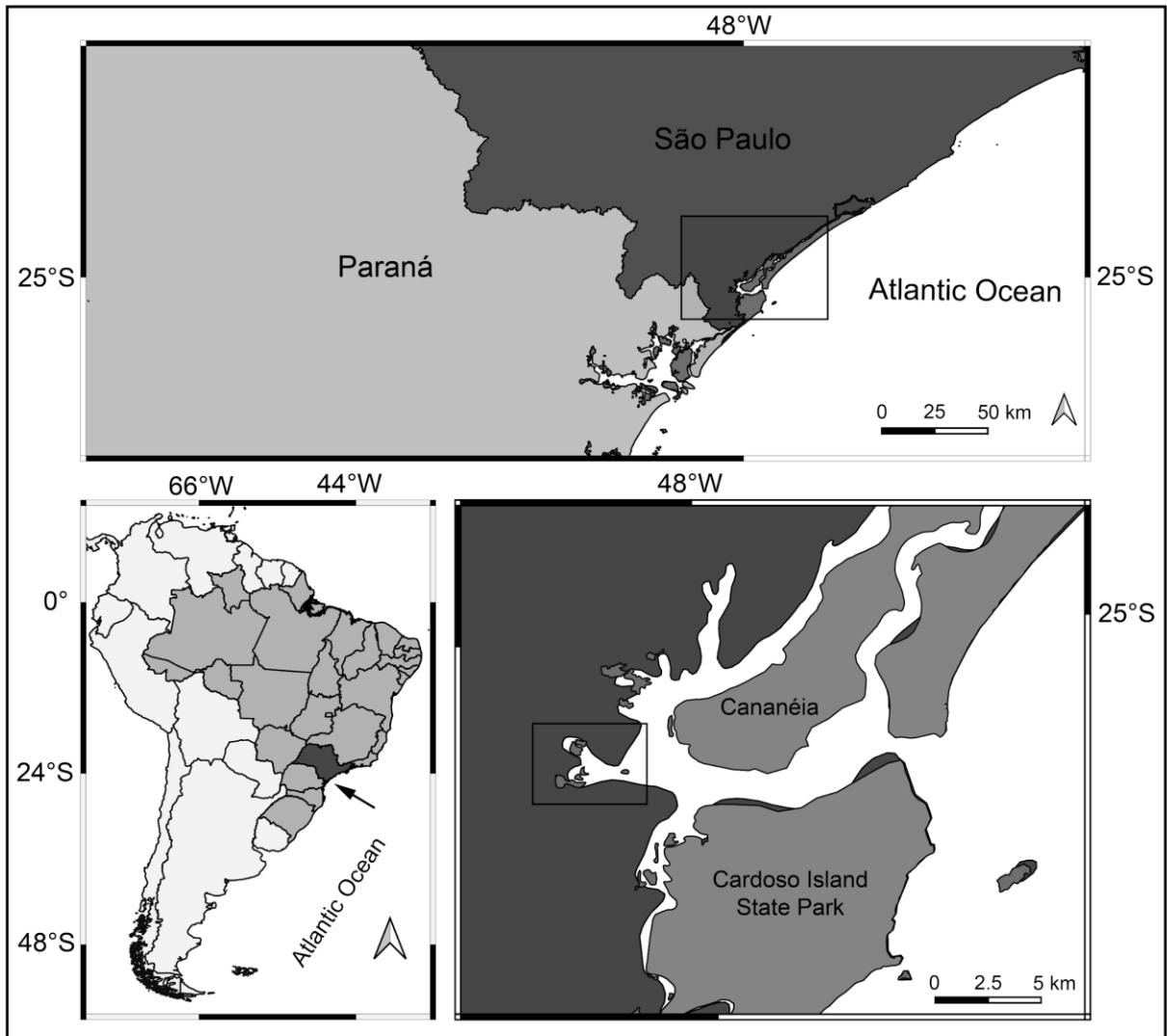


Figura 2. Mapa da região de estudo no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil. Fonte: Pescinelli, Mantelatto e Almeida (2021).

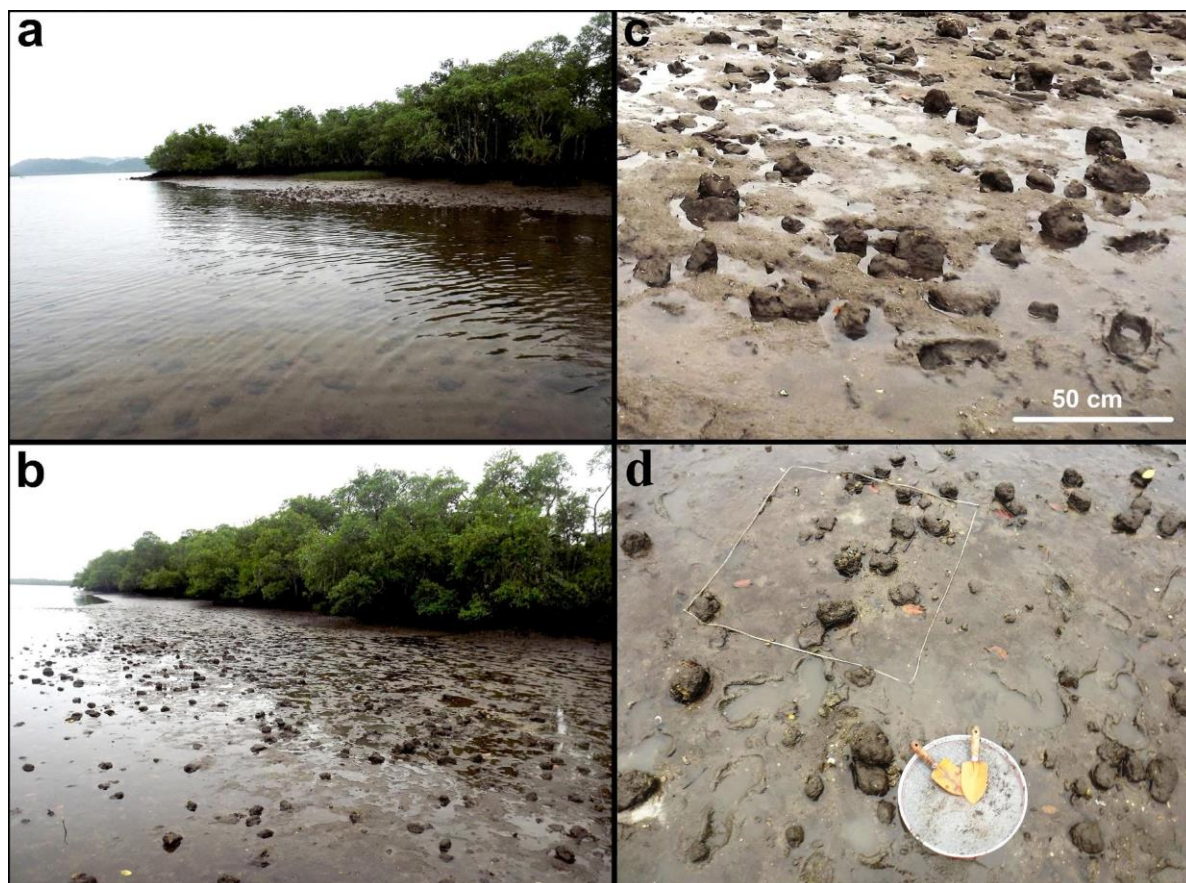


Figura 3. Área de coleta demonstrando a área de estudo submersa (a), a área exposta durante o recuo da maré (b), os micro-habitats compostos por rochas (c) e a delimitação de parcela de amostragem dos caranguejos (d). Estuário de Cananéia, São Paulo, Brasil. Fonte: Pescinelli, Mantelatto e Almeida (2021).

### 3.2. Amostragem dos caranguejos

*Panopeus americanus* e *P. occidentalis* foram coletados mensalmente por duas pessoas no período entre abril de 2015 a março de 2016. Todas as coletas ocorreram durante a maré baixa, durante a lua cheia ou nova, quando a região intermareal sofre mais exposição. Na área de estudo, a região intermareal foi dividida em zona alto intermareal (AI), zona médio intermareal (MI) e zona baixo intermareal (BI), exemplificadas na figura 3. A zona AI é a zona intermareal mais distante da água durante o recuo da maré, enquanto a zona BI é a zona mais próxima da água durante o recuo, com a zona MI sendo localizada entre ambas as zonas.

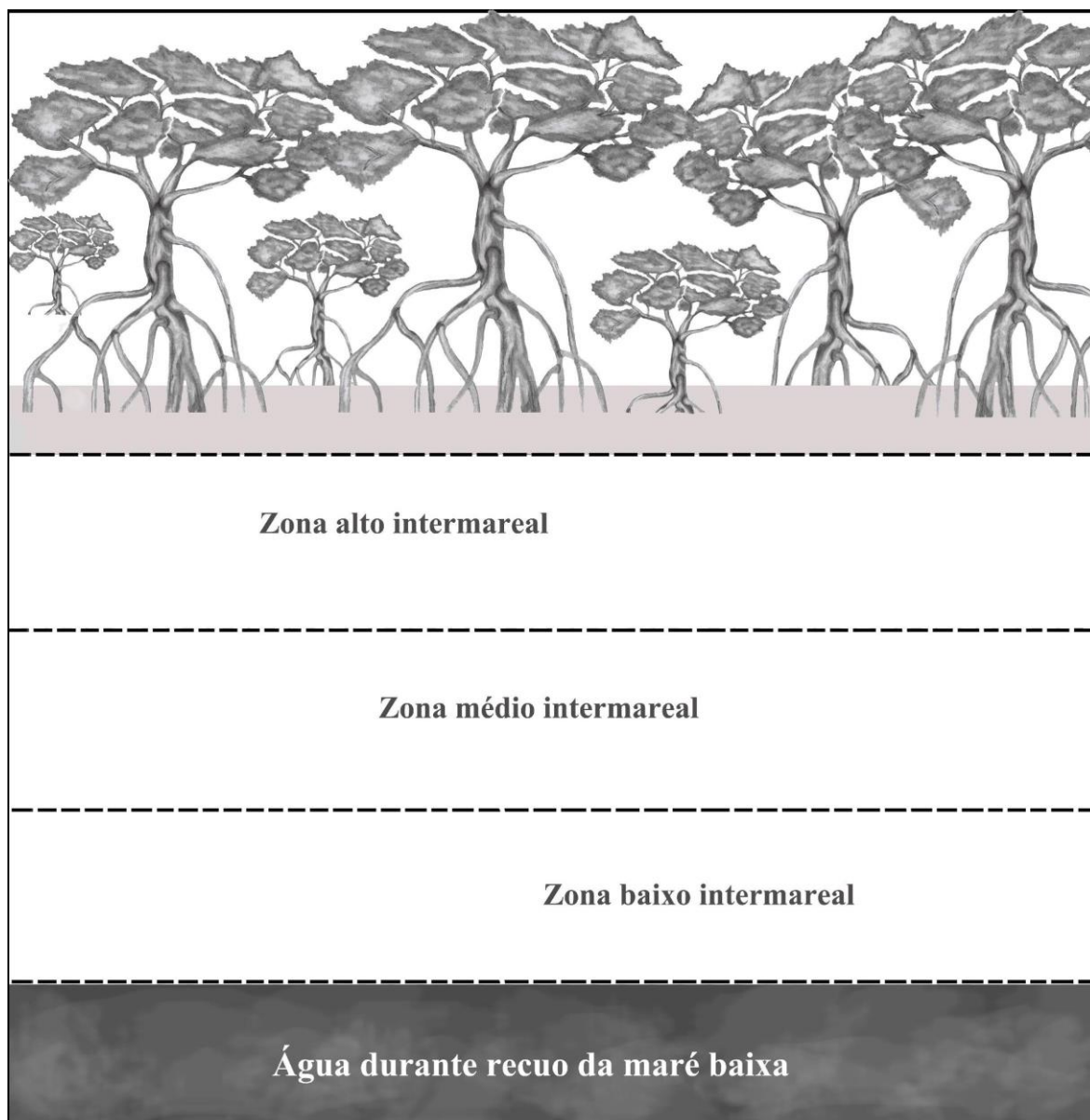


Figura 4. Divisão da região intermareal em três zonas. Fonte: Pescinelli, (2015).

### 3.3. Análise de dados

Em cada amostra, os caranguejos foram identificados quanto ao sexo de acordo com a morfologia do abdômen; machos foram distinguidos das fêmeas pela forma de “T” invertido do abdômen, enquanto as fêmeas foram identificadas por um formato semicircular do abdômen. A normalidade dos dados foi testada a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S). Os caranguejos divididos em categorias demográficas foram quantificados em cada zona intermareal (baixo, médio e alto intermareal). Um teste qui-quadrado ( $X^2$ ) com um nível de significância de 5% será usado para determinar se a proporção sexual segue uma proporção de

1:1 por zona intermareal (SOKAL e ROHLF, 1995). O tamanho médio dos sexos foi comparado utilizando o teste *t*.

Um modelo linear generalizado (GLM) com distribuição de Poisson foi usado para analisar o efeito das zonas intermareais na distribuição e abundância das diferentes classes demográficas e espécies. A similaridade ao longo da zona intermareal foi verificada com uma análise de agrupamento usando coeficiente de Bray-Curtis. A escala multidimensional não métrica (nMDS) foi usada como forma de ordenação com base em uma matriz de distância ou dissimilaridade.

#### 4. RESULTADOS

Foram coletados 211 caranguejos entre abril de 2015 e março de 2016, dentre os quais 133 indivíduos foram identificados como *Panopeus americanus* e 78 como *Panopeus occidentalis*. No total, *P. americanus* apresentou 65 machos (48,87%) e 68 fêmeas (51,13%). O valor médio da largura da carapaça (LC) foi de 13,31 milímetros (mm) para machos e 12,67 mm para fêmeas, totalizando um valor médio de 13,63 mm, com um desvio padrão (DP) de 7,96 mm (tabela 1, A). A zona alto intermareal exibiu maior diferença no tamanho médio dos sexos, com o tamanho médio dos machos sendo de 16,19 mm e o das fêmeas 12,05 mm (figura 4, A).

*Panopeus occidentalis* apresentou 36 machos (46,15%) e 42 fêmeas (53,85%). O valor médio de LC foi de 23,85 mm para machos e 22,07 mm para fêmeas, resultando em uma média de 22,22 mm, com DP de 7,43 (tabela 1, B). A zona alto intermareal exibiu a maior diferença no tamanho médio dos sexos, com o tamanho médio dos machos sendo de 26,18 mm e o das fêmeas 22,43 mm (figura 4, B). Os valores referentes à LC de *P. occidentalis* compreenderam mais classes de tamanho do que os de *P. americanus* (figura 5).

O teste de Kolmogorov-Smirnov indicou que a distribuição dos dados de *P. americanus* não foi normal ( $KS = 0,08$   $p < 0,05$ ), enquanto a distribuição dos dados de *P. occidentalis* foi constatada como normal ( $KS = 0,10$   $p > 0,05$ ) (tabela 2). O tamanho médio entre os sexos variou de forma significativa apenas na zona alto intermareal para machos de *P. americanus* ( $p < 0,05$ ), não variando significativamente em nenhuma localidade para *P. occidentalis* ( $p > 0,05$ ). O teste do qui-quadrado ( $X^2$ ) indicou que não houve diferença significativa na proporção sexual tanto para *P. americanus* ( $p > 0,05$ ), como para *P. occidentalis* ( $p > 0,05$ ) (tabela 3).

O modelo linear generalizado (GLM) revelou que a zona alto intermareal foi a zona na qual *P. americanus* apresentou um maior número médio de indivíduos de ambos os sexos (figura 6, A). Para *Panopeus occidentalis*, o GLM mostrou que a zona médio e alto intermareal

apresentaram o maior número médio de indivíduos, com a zona médio intermareal apresentando o maior número de fêmeas e a zona alto intermareal apresentando o maior número de machos (figura 6, B).

A escala multidimensional não métrica (nMDS) indicou que para *P. americanus*, as três zonas intermareais possuem maior proximidade, o que não foi indicado para *P. occidentalis*, no qual a zona AI mostrou-se mais distante das outras duas zonas intermareais (figura 7).

Tabela 1. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Abundância e largura da carapaça (LC) para cada sexo de acordo com a zona intermareal. DP: desvio padrão.

<b>(A) <i>Panopeus americanus</i> de Saussure, 1857</b>					
<b>Zona intermareal</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Min - Max (LC mm)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>%</b>
<b>Alto intermareal</b>	M	34	6,42 – 26,75	16.19 ± 8.87	54.84
	F	28	7,3 – 16,39	12.05 ± 9.00	45.16
<b>Médio intermareal</b>	M	19	7,11 – 26,44	13.63 ± 6.66	44.19
	F	24	8,44 – 21,31	13.94 ± 6.81	55.81
<b>Baixo intermareal</b>	M	12	5,91 – 18,95	13.31 ± 8.16	42.86
	F	16	10,46 – 15,42	12.67 ± 8.28	57.14
<b>Total</b>	(M+F)	133	5,91 -26,75	13.63 ± 7.96	100
<b>(B) <i>Panopeus occidentalis</i> de Saussure, 1857</b>					
<b>Zona intermareal</b>	<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>Min - Max (LC mm)</b>	<b>Média ± DP</b>	<b>%</b>
<b>Alto intermareal</b>	M	19	5,38 – 45,71	26.18 ± 8.88	52.78
	F	17	9,62 – 38,58	22.43 ± 7.74	47.22
<b>Médio intermareal</b>	M	12	7,84 – 45,85	22.36 ± 7.05	41.38
	F	17	7,97 – 34,5	21.66 ± 6.81	58.62
<b>Baixo intermareal</b>	M	5	5,83 – 43,67	18.53 ± 7.13	38.46
	F	8	9,32 – 34,02	22.16 ± 7.00	61.54
<b>Total</b>	(M+F)	78	5,38 – 45,85	22.22 ± 7.43	100

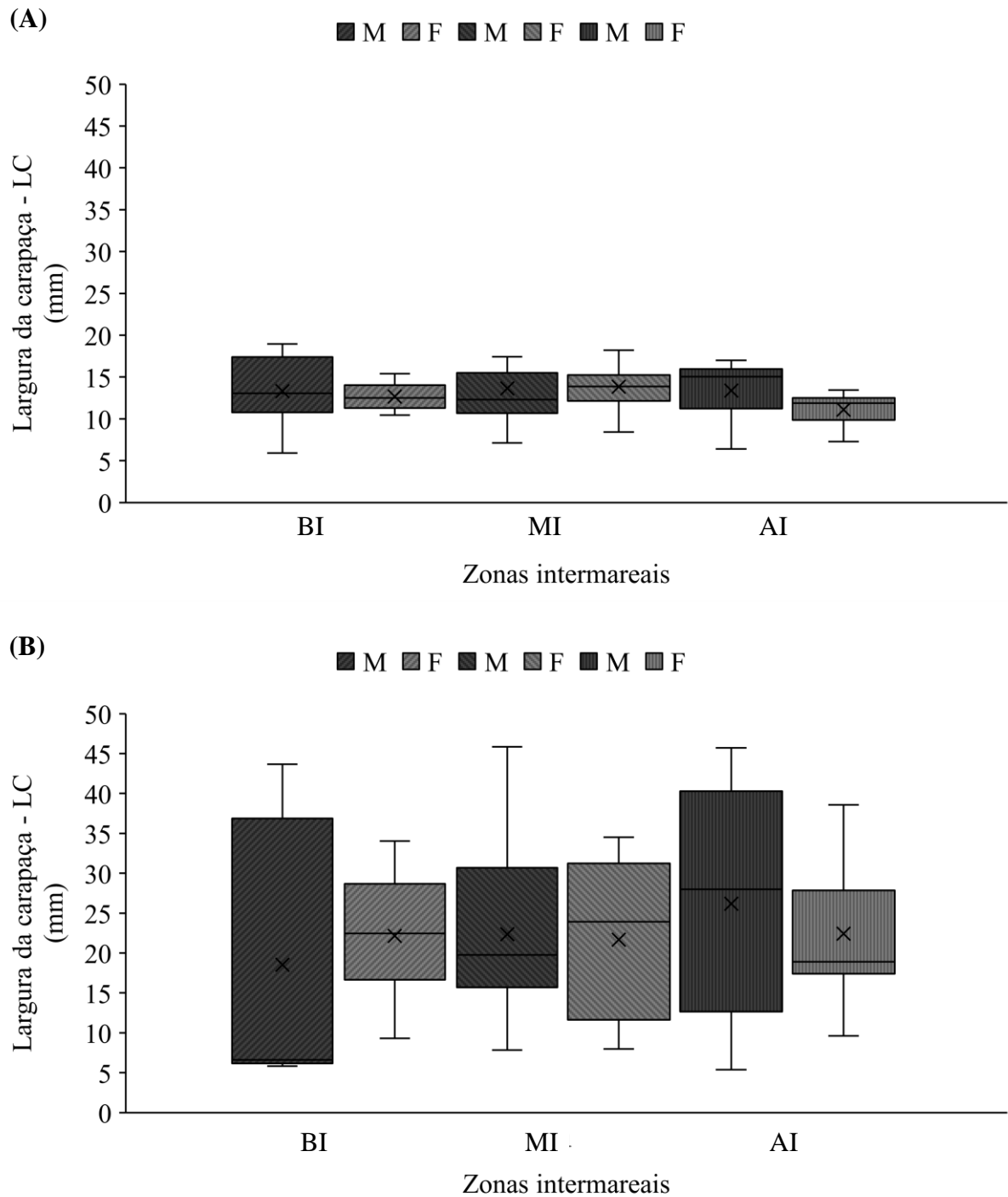


Figura 5. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Variação da largura da carapaça (LC) de machos e fêmeas ao longo das zonas intermareais. BI: baixo intermareal; MI: médio intermareal; AI: alto intermareal.

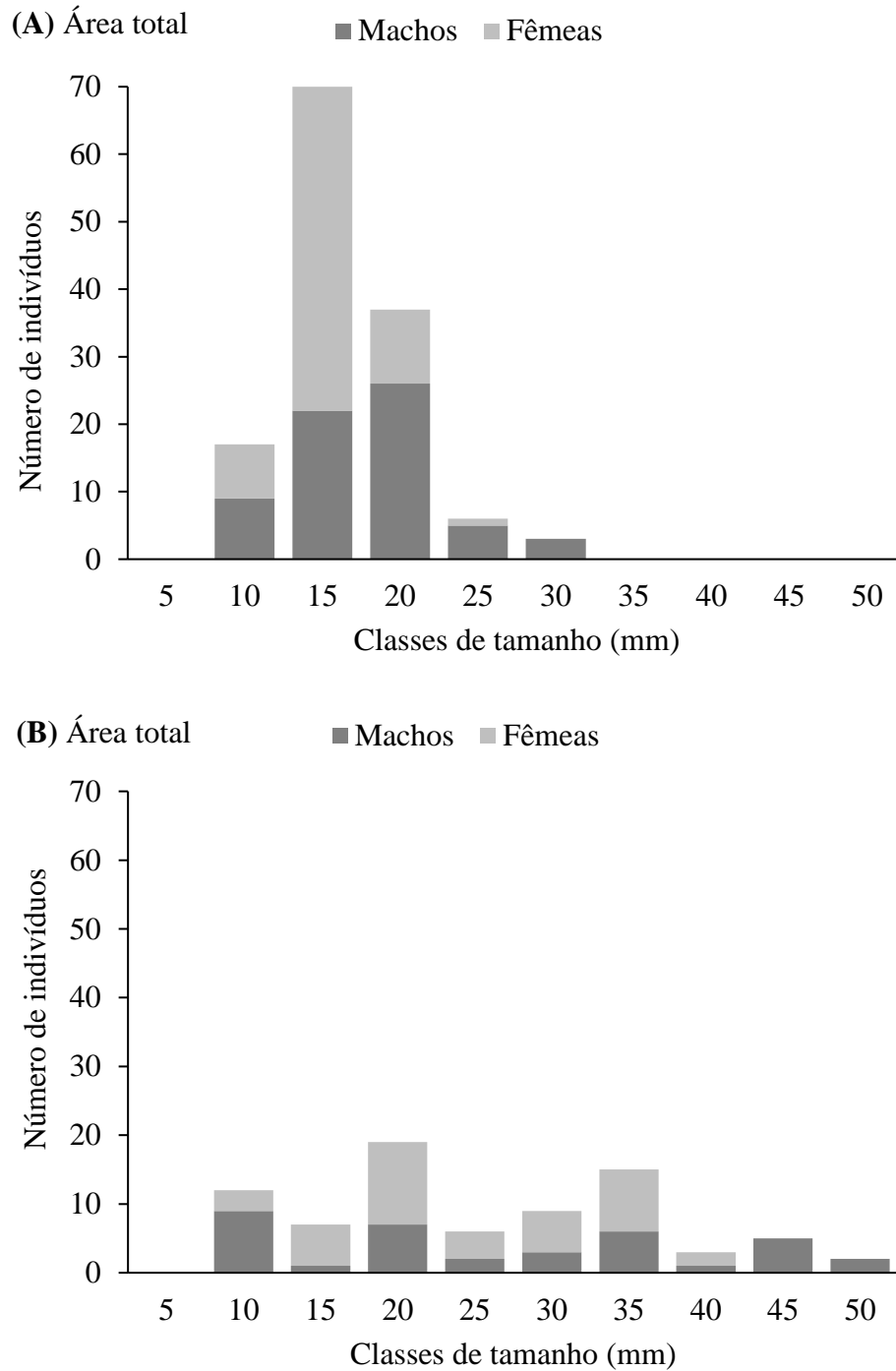


Figura 6. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Distribuição da largura da carapaça (LC) em diferentes classes de tamanho nas zonas intermareais.

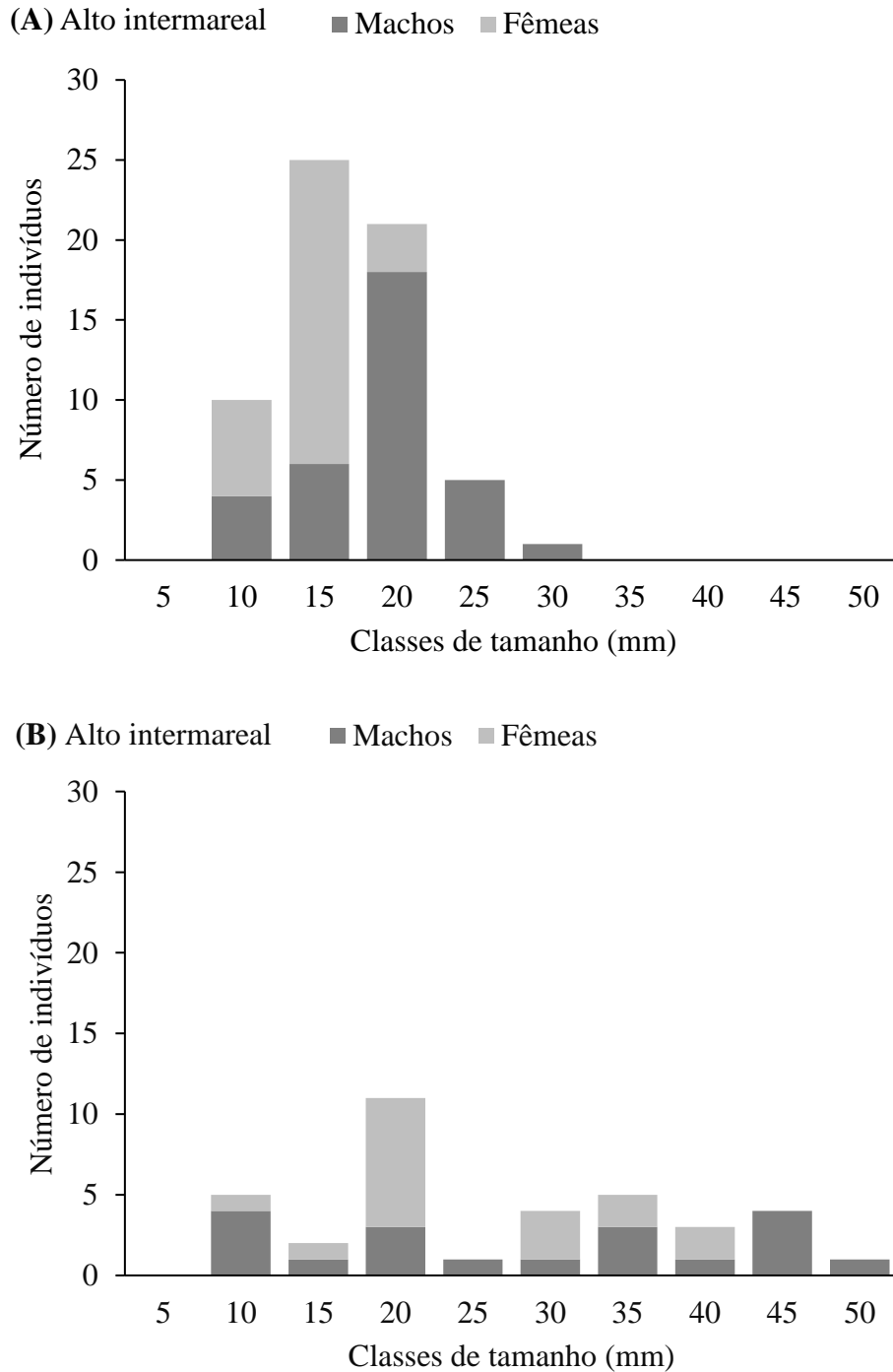
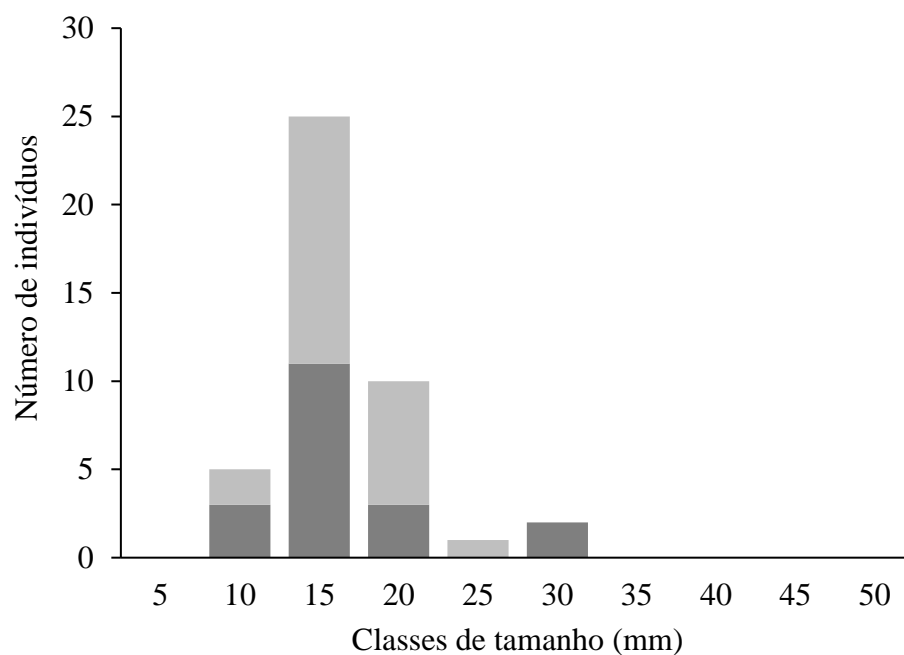


Figura 6 - continuação. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Distribuição da largura da carapaça (LC) em diferentes classes de tamanho nas zonas intermareais.

(A) Médio intermareal ■ Machos ■ Fêmeas



(B) Médio intermareal ■ Machos ■ Fêmeas

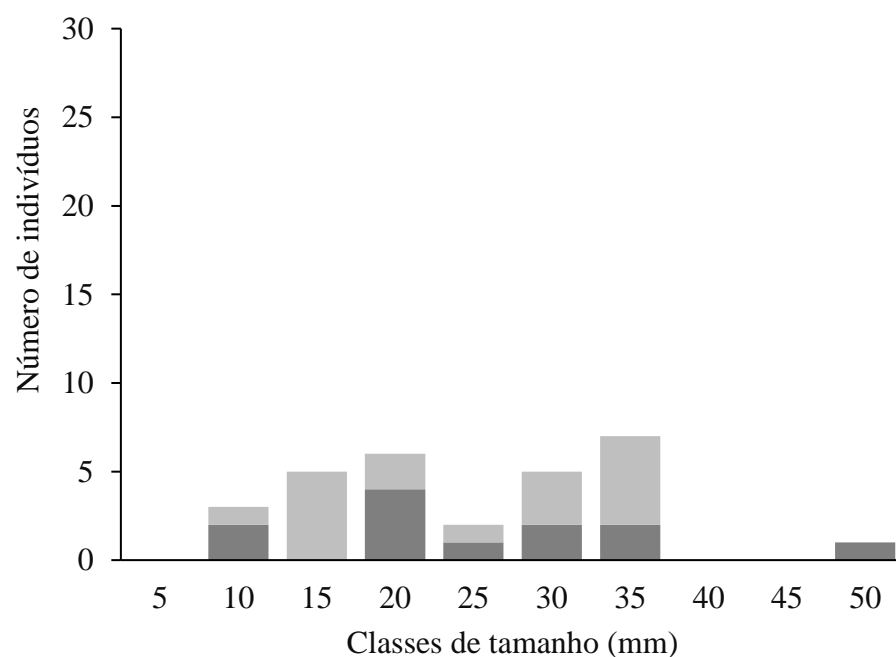


Figura 6 - continuação. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Distribuição da largura da carapaça (LC) em diferentes classes de tamanho nas zonas intermareais.

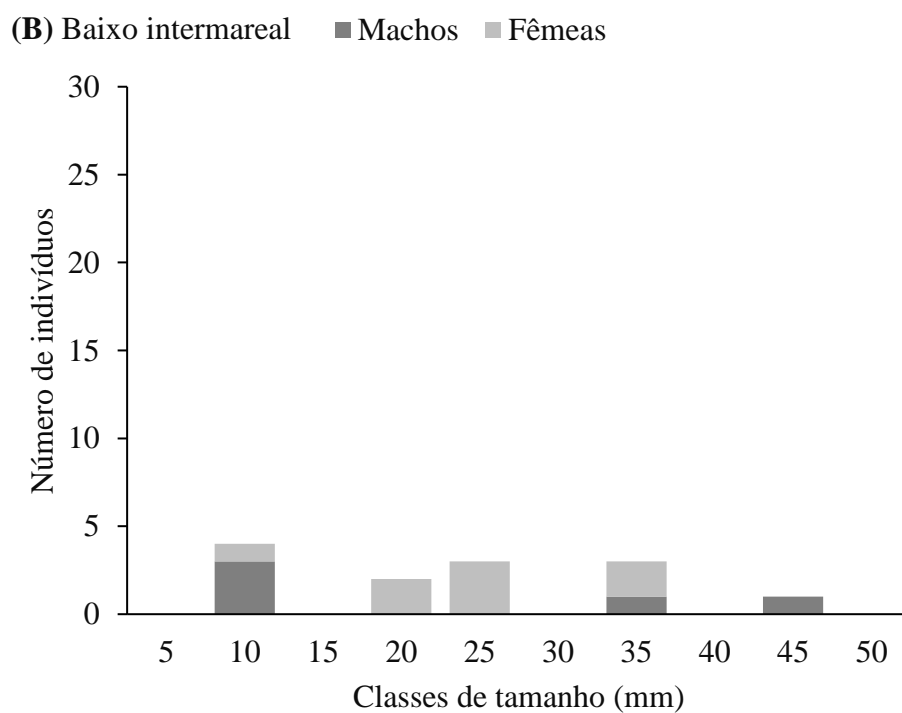
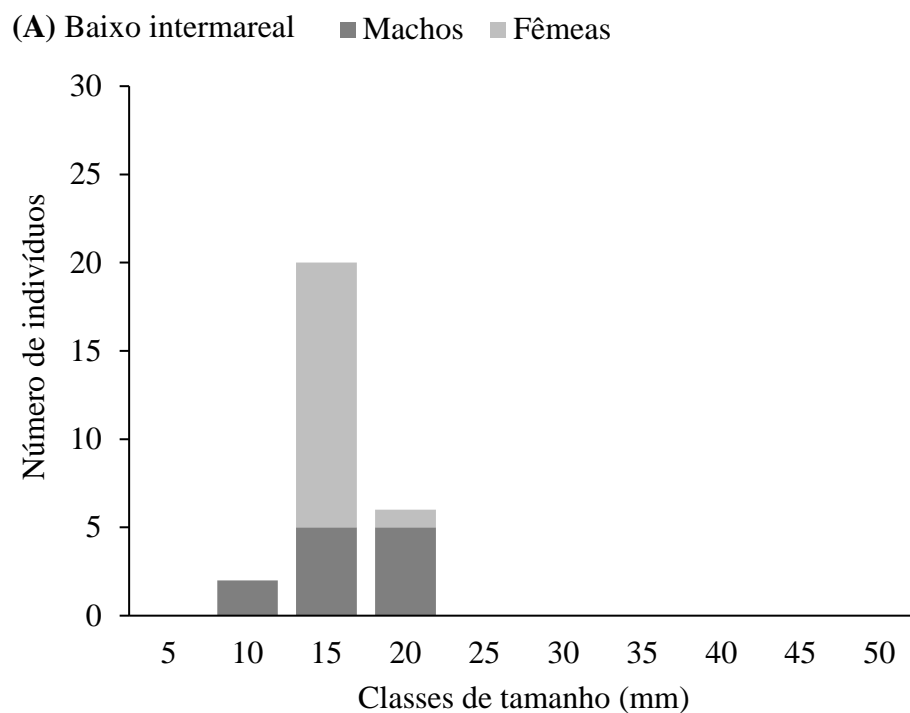


Figura 6 - continuação. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Distribuição da largura da carapaça (LC) em diferentes classes de tamanho nas zonas intermareais.

Tabela 2. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Normalidade dos dados de acordo com a área total da coleta e com cada zona intermareal a partir do teste de Kolmogorov-Smirnov (*KS*).

<b>(A) <i>Panopeus americanus</i> de Saussure, 1857</b>			
<b>Área</b>	<b><i>KS</i></b>	<b><i>p</i></b>	<b>Normal</b>
<b>Alto intermareal</b>	0,09	< 0,05	Não
<b>Médio intermareal</b>	0,06	> 0,05	Sim
<b>Baixo intermareal</b>	0,13	> 0,05	Sim
<b>Total</b>	0,08	< 0,05	Não
<b>(B) <i>Panopeus occidentalis</i> de Saussure, 1857</b>			
<b>Área</b>	<b><i>KS</i></b>	<b><i>p</i></b>	<b>Normal</b>
<b>Alto intermareal</b>	0,09	> 0,05	Sim
<b>Médio intermareal</b>	0,11	> 0,05	Sim
<b>Baixo intermareal</b>	0,14	> 0,05	Sim
<b>Total</b>	0,10	> 0,05	Sim

Tabela 3. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Proporção sexual entre fêmeas (F) e machos (M) de acordo com a área total da coleta e com cada zona intermareal.  $X^2$ : resultado do teste do qui-quadrado.

<b>(A) <i>Panopeus americanus</i> de Saussure, 1857</b>					
<b>Zona intermareal</b>	F	M	$X^2$	$p$	♀: ♂
<b>Alto intermareal</b>	28	34	0,58	> 0,05	0,82:1
<b>Médio intermareal</b>	24	19	0,58	> 0,05	1,26:1
<b>Baixo intermareal</b>	16	12	0,57	> 0,05	1,33:1
<b>Total</b>	68	65	0,07	> 0,05	1,05:1
<b>(B) <i>Panopeus occidentalis</i> de Saussure, 1857</b>					
<b>Zona intermareal</b>	F	M	$X^2$	$p$	♀: ♂
<b>Alto intermareal</b>	17	19	0,11	> 0,05	0,90:1
<b>Médio intermareal</b>	17	12	0,86	> 0,05	1,42:1
<b>Baixo intermareal</b>	8	5	0,69	> 0,05	1,6:1
<b>Total</b>	42	36	0,46	> 0,05	1,17:1

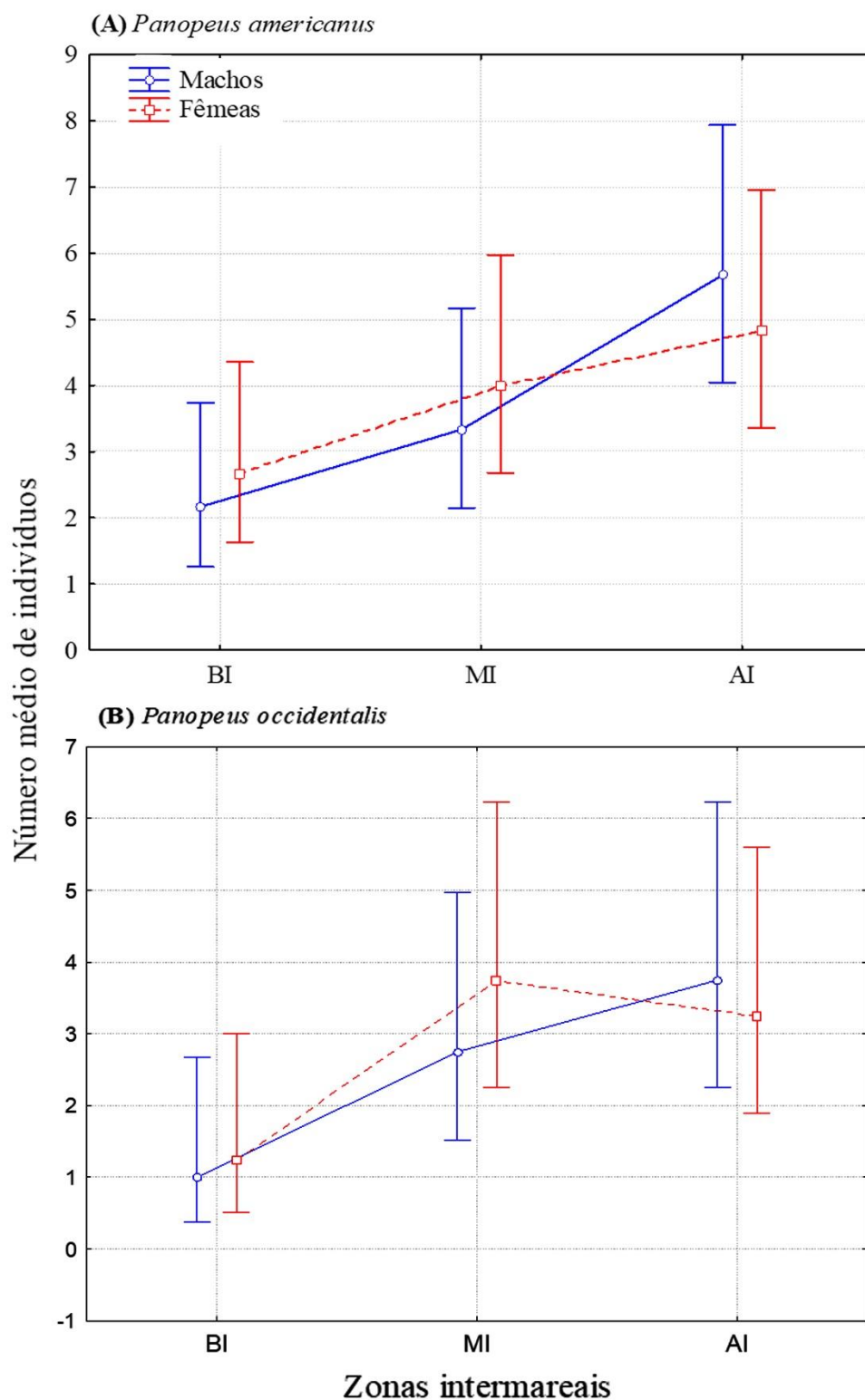


Figura 7. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Modelo linear generalizado (GLM) comparando o número médio de indivíduos de cada sexo ao longo das zonas intermareais. BI: baixo intermareal; MI: médio intermareal; AI: alto intermareal.

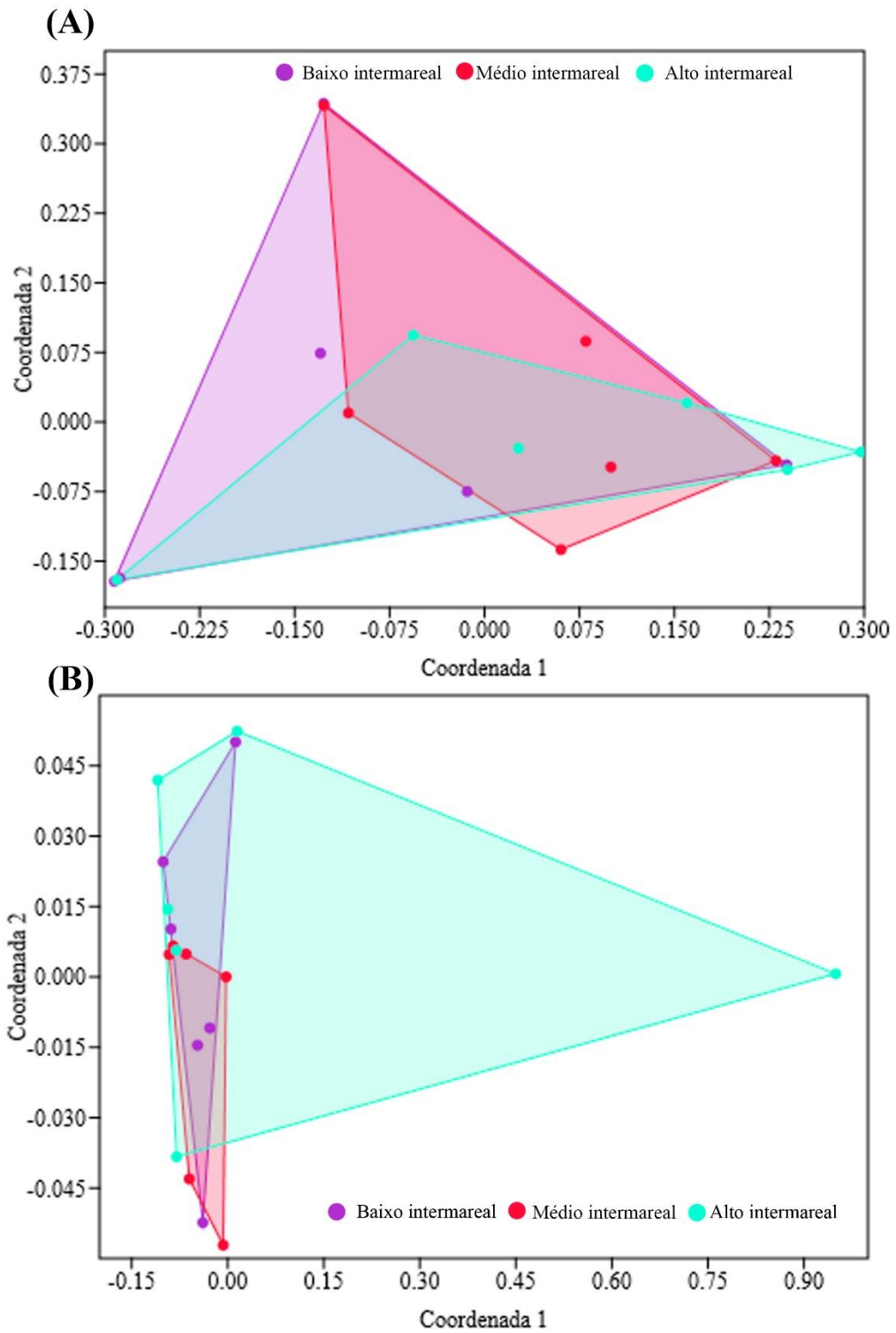


Figura 8. (A) *Panopeus americanus* de Saussure, 1857. (B) *Panopeus occidentalis* de Saussure, 1857. Escala multidimensional não métrica (nMDS) avaliando a similaridade entre as zonas intermareais com base no índice de Bray-Curtis.

## 5. DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que houve similaridade na microdistribuição de *P. americanus* e *P. occidentalis* na região estudada, indicando assim a ocorrência de compartilhamento interespecífico de habitats nas zonas intermareais, nas quais ambas as espécies se apresentaram com maior abundância e frequência nas zonas alto e médio intermareal, respectivamente. Contudo, não houve diferença na microdistribuição intraespecífica na comparação entre machos e fêmeas.

*Panopeus americanus* apresentou menores tamanhos em relação a *P. occidentalis* em todas as zonas intermareais estudadas, com as fêmeas exibindo menores tamanhos em relação aos machos. O menor tamanho médio de *P. americanus* pode compor um fator de influência em sua microdistribuição, exercendo vantagem na competição com *P. occidentalis* e outras espécies, onde o menor tamanho facilita a ocupação de micro-habitats por *P. americanus* e propicia um maior sucesso na zona intermareal composta por refúgios sob rochas. O tamanho médio de *P. americanus* diferiu dos valores encontrados nos estudos realizados por Vergamini e Mantelatto (2008b) na baía do Araçá, em São Sebastião, São Paulo e por Masunari e Dubiaski-Silva (1998) na Ilha do Farol, em Matinhos, Paraná. A região intermareal estuarina de Cananéia apresentou a menor média de tamanho (13,63 mm) em comparação às médias reportadas para o Araçá (14,3 mm) e Ilha do Farol (21,1 mm) (VERGAMINI e MANTELATTO, 2008b; MASUNARI e DUBIASKI-SILVA, 1998), indicando uma população com mais vantagens em relação à ocupação de micro-habitats.

Os resultados observados para *P. occidentalis* também diferiram daqueles encontrados na Ilha do Farol (MASUNARI e DUBIASKI-SILVA, 1998), onde *P. occidentalis* foi encontrado apenas na zona médio intermareal e seu valor médio de LC (27,7 mm) foi maior do que a média encontrada em Cananéia (22,22 mm). Ademais, as fêmeas de *P. occidentalis*, assim como as fêmeas de *P. americanus*, exibiram tamanhos menores do que os machos em todas as zonas intermareais. Isso sugere uma maior facilidade de ocupação de micro-habitats por parte das fêmeas, as quais podem necessitar mais de refúgios do que os machos, uma vez que as fêmeas carregam os ovos dos quais as larvas eclodem, buscando a distribuição da espécie.

A maior abundância de *P. americanus* na zona alto intermareal está de acordo com o que foi encontrado por Vergamini e Mantelatto (2008b) na zona intermareal da baía do Araçá em São Sebastião, São Paulo. Assim como no estudo em São Sebastião (VERGAMINI e MANTELATTO, 2008b), os resultados do presente estudo também apontam divergências para com as observações de Masunari e Dubiaski-Silva (1998) realizado na Ilha do Farol, em

Matinhos, Paraná, onde foi constatado que os caranguejos habitam apenas nas zonas médias e baixas da zona intermareal.

Vários fatores conduzem a distribuição temporal e espacial das espécies, incluindo fatores climáticos de escalas regionais a globais, disponibilidade de recursos e interações bióticas em menores escalas (COMPTON, LEATHWICK e INGLIS, 2010; WISZ *et al.*, 2013). Ademais, as diferenças alimentares entre as categorias demográficas de juvenis e adultos também podem ser um fator importante para a distribuição de caranguejos (PESCINELLI *et al.*, 2020). Além de dividirem as mesmas áreas, os simpátricos *Panopeus americanus* e *P. occidentalis* também compartilham da mesma dieta e, dessa forma, as diferentes táticas de reprodução podem aparentemente prevenir competições entre juvenis com o estabelecimento de diferentes *timings* reprodutivos para a prole, permitindo assim a coexistência (PERES *et al.*, 2018; TODD e DOYLE, 1981; CASTIGLIONI e BOND-BUCKUP, 2007). Uma diferença na estratégia de reprodução já foi observada para dois camarões Alpheidae em uma zona intermareal (SOLEDADE *et al.*, 2017), sugerindo que padrões reprodutivos distintos contribuem para o sucesso na zona intermareal estuarina.

O fato da região intermareal estuarina de Cananéia apresentar a zona alto intermareal como a mais abundante pode ser um indicativo de que essa seja a zona intermareal na qual a competição interespecífica é menor. Além de *P. americanus* e *P. occidentalis*, outras espécies já foram encontradas habitando a zona intermareal de Cananéia, como os camarões Alpheidae *Alpheus brasileiro* Anker, 2012, *Alpheus carlae* Anker, 2012 e *Athanas nitescens* Leach, 1813, sendo este último uma espécie invasora (ALMEIDA *et al.*, 2012, 2018; PESCINELLI, ALMEIDA e COSTA, 2018; PESCINELLI MANTELATTO e ALMEIDA, 2021; GHIZELLI-FRAGA, COSTA e PESCINELLI, 2021). Tais camarões possuem hábitos territorialistas e, em especial, os machos e as fêmeas de *A. brasileiro* vivem em pares, compartilhando os micro-habitats e os defendendo de invasores (PESCINELLI *et al.*, 2020). Desta forma, a presença desses camarões na zona intermareal pode tornar a região altamente competitiva no que tange à disponibilidade de micro-habitats.

A maior presença de fêmeas de *P. americanus* nas zonas médio e alto intermareal pode indicar que tal microdistribuição não afete o desenvolvimento larval e, conforme apresentado por Vergamini e Mantelatto (2008b), a distância dessas zonas para a água não é suficiente para impedir a liberação das larvas por parte das fêmeas. O mesmo pode ser sugerido para as fêmeas de *P. occidentalis*. Além disto, Ruiz e colaboradores (1993) sugerem que o risco de predação em regiões de águas rasas tende a diminuir conforme a profundidade da água, o que torna a

zona alto intermareal a zona intermareal mais segura, uma vez que é aquela que apresenta as menores profundidades na região estudada.

A disponibilidade de micro-habitats livres acaba sendo o fator modulador da distribuição de *P. americanus* e *P. occidentalis*, ao invés dos recursos alimentares fornecidos. Conforme apontado por Vergamini e Mantelatto (2008b), os caranguejos necessitam dos refúgios durante o período de emersão da zona intermareal, de forma a evitar ou reduzir a dessecação advinda da exposição à luz solar. Ademais, os refúgios também possuem a finalidade de evitar predadores, como aves que forrageiam durante o período de maré baixa.

Um notável papel desempenhado pelo manguezal envolve a exportação de grandes volumes de matéria orgânica para o estuário, que beneficia a produção primária na zona costeira e caracteriza o manguezal como um dos ecossistemas mais produtivos do planeta (SOUZA *et al.*, 2018, p. 20). A decomposição realizada por bactérias e fungos possibilita a obtenção de matéria orgânica, que atua como base da cadeia trófica e fornece nutrientes para os organismos ali vivente (SOUZA *et al.*, 2018, p. 21). Então, um manguezal saudável, tal qual o da região de Cananéia, tem o necessário para abrigar e alimentar inúmeras espécies e, dessa forma, a disponibilidade de alimento não é considerada um fator modulador da distribuição das espécies. Considerando que o complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguapé é considerado Patrimônio Mundial e Reserva de Biosfera pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura – UNESCO (RAMSAR, 2017) e que com base nessa classificação e nas características apresentadas pelo complexo, a região intermareal estuarina de Cananéia pode ser tratada como uma região com o ecossistema bem preservado.

## 6. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo revelam que machos e fêmeas de *P. americanus* e *P. occidentalis* possuem preferências na ocupação dos micro-habitats, as quais propiciam seus respectivos sucessos na zona intermareal estuarina. A preferência de ambas as espécies pela zona alto intermareal evidencia a maior segurança da região em relação aos refúgios disponíveis e destaca a importância desses refúgios na estabilidade das populações de *P. americanus* e *P. occidentalis*.

Os resultados aqui apresentados sobre a microdistribuição de *P. americanus* e *P. occidentalis* podem ser utilizados não apenas para uma melhor compreensão de importantes aspectos de suas histórias de vida, mas também, como parâmetro para comparações futuras e o monitoramento destas populações, a fim de se detectar possíveis mudanças nos padrões de

distribuição que possam refletir algum tipo de alteração neste importante ecossistema que é o manguezal.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. O. *et al.* Alien shrimps in evidence: New records of the genus *Athanas* Leach, 1814 on the coast of São Paulo, southern Brazil (Caridea: Alpheidae). *Helgoland Marine Research*, v. 66, p. 557-565, 2012.

ALMEIDA, A. O. *et al.* Checklist of decapods (Crustacea) from the coast of São Paulo State (Brazil) supported by integrative molecular and morphological data: II. Infraorder Caridea: Family Alpheidae. *Zootaxa*, v. 4450, p. 331-358, 2018.

AMARAL, A. C. Z. *et al.* Araçá: biodiversity, impacts and threats. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 1, p. 219-264, 2010.

BARBIER, E. B. Marine ecosystem services. *Current biology*, v. 27, n. 11, p. 507-510, 2017.

BEGER, M. *et al.* Conservation planning for connectivity across marine, freshwater, and terrestrial realms. *Biological Conservation*, v. 143, n. 3, p. 565-575, 2010.

CALADO, T. S. C.; SOUZA, E. C. *Crustáceos do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba Alagoas*. FAPEAL, Maceió, 116 p., 2003.

CASTIGLIONI, D. D. S. & BOND-BUCKUP, G. Reproductive strategies of two sympatric species of *Hyalella* Smith, 1874 (Amphipoda, Dogielnotidae) in laboratory conditions. *Journal of Natural History*, v. 41, n. 25-28, p. 1571-1584, 2007.

CHMURA, G. L. *et al.* Global carbon sequestration in tidal, saline wetland soils. *Global Biogeochemical Cycles*, v. 17, n. 4, n/a-n/a, 2003.

CLEMENTS, F. E. *Research methods in Ecology*. Nebraska: University Publishing Co., 1905. 512p.

COMPTON, T. J., LEATHWICK, J. R.; INGLIS, G. J. Thermogeography predicts the potential global range of the invasive European green crab (*Carcinus maenas*). *Diversity and Distributions*, v. 16, n. 2, p. 243-255, 2010.

DUARTE, C. M. *et al.* Rebuilding marine life. *Nature*, v. 580, p. 39-51, 2020.

Environmental Protection Area of Cananéia-Iguape-Peruíbe. *Ramsar Sites Information Services*, set. 2017. Disponível em: <<https://rsis.ramsar.org/ris/2310>>. Acesso em: 04 fev. 2022.

FREITAS JR, F. *et al.* Brachyuran crab diversity across spatial and temporal scales in a mangrove ecosystem from the western Atlantic. *Regional Studies in Marine Science*, v. 43, ??, 2021.

GHIZELLI-FRAGA, B.; COSTA, R. C.; PESCHINELLI, R. A. Life history traits of the snapping shrimp *Alpheus carlae* (Decapoda: Alpheidae) from the south-eastern coast of Brazil. *Zoological Studies*, v. 60, n. 62, 12 p., 2021.

GRANT, J.; MCDONALD, J. Desiccation Tolerance of *Eurypanopeus depressus* (Smith) (Decapoda: Xanthidae) and the Exploitation of Microhabitat. *Estuaries*, v. 2, n. 3, p. 172, 1979.

HINES, A. H.; LIPCIUS, R. N.; HADDON, A. M. Population dynamics and habitat partitioning by size, sex and molt stage of blue crabs *Callinectes sapidus* in a subestuary of Central Chesapeake Bay. *Marine Ecology Progress Series*, v. 36, p. 55-64, 1987.

KNEITEL, J. M.; CHASE, J. M. Trade-offs in community ecology: linking spatial scales and species coexistence. *Ecology Letters*, v. 7, p. 69-80, 2004.

KRAUSMAN, P. R. Some Basic Principles of Habitat Use. P. 85-90. In: LAUNCHBAUGH, K. L. *et al.*, (ed.). *Grazing Behaviour of Livestock and Wildlife*. Idaho Forest, Wildlife & Range Experiment Station Bulletin, n. 70, University of Idaho, 1999.

KRISTENSEN, E. Mangrove crabs as ecosystem engineers: with emphasis on sediment processes. *Journal of Sea Research*, v. 59, n. 1-2, p. 30-43, 2008.

LEE, S. Y. Tropical mangrove ecology: Physical and biotic factors influencing ecosystem structure and function. *Austral Ecology*, v. 24, n. 4, p. 355-366, 1999.

LEVIN, L. A. *et al.* The Function of Marine Critical Transition Zones and the Importance of Sediment. *Biodiversity Ecosystems*, v. 4, n. 5, p. 430-451, 2001.

MACINTOSH, D. J.; ASHTON, E. C.; HAVANON, S. Mangrove Rehabilitation and Intertidal Biodiversity: a Study in the Ranong Mangrove Ecosystem, Thailand. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 55, n. 3, p. 331-345, 2002.

MASUNARI, S. DUBIASKI-SILVA, J. Crustacea Decapoda da praia rochosa da Ilha do Farol, Matinhos, Paraná. II. Distribuição espacial de densidade das populações. *Rev. Bras. Zool.* V. 15, n. 3, p. 643-664, 1998.

MELO, G. A. S. Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. São Paulo: *Plêiade*, 1996.

NAGELKERKEN, I. *et al.* The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: A review. *Aquatic Botany*, v. 89, n. 2, p. 155-185, 2008.

ODUM, E. P. *Fundamentos da Ecologia*. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. 927 p.

Panopeidae Ortmann, 1893. *World Register of Marine Species*, 2021. Disponível em: <<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=106765>>. Acesso em: 29 de mar. 2021.

PERES, P. A. Can reproductive traits help to explain the coexistence of mud crabs *Panopeus* (Decapoda: Panopeidae)? A case of two sympatric species inhabiting an impacted mangrove area of Southern Brazil. *Invertebrate Reproduction & Development*, v. 62, n. 3, p. 154-161, 2018.

PESCINELLI, R. A.; DAVANSO, T. M.; COSTA, R. C. Social monogamy and egg production in the snapping shrimp *Alpheus brasiliensis* (Caridea: Alpheidae) from the South-eastern coast of Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 97, p. 1519 – 1526, 2017.

PESCINELLI, R. A. ALMEIDA, A. O. COSTA, R. C. Population structure, relative growth and morphological sexual maturity of the snapping shrimp *Alpheus brasiliensis* Anker, 2012 (Caridea: Alpheidae) from the South-eastern coast of Brazil. *Marine Biology Research*, v. 14, n. 6, p. 610-620, 2018.

PESCINELLI, R. A. MANTELATTO, F. L. ALMEIDA, A. O. First detailed insights into the life-history traits of the alien shrimp *Athanas nitescens* (Decapoda: Alpheidae) in the western Atlantic. *Marine Biology Research*, v. 42, n. 3, p. 1-10, 2021.

PESCINELLI, R. *Dinâmica populacional do camarão Alpheus brasiliensis Anker, 2012 (Decapoda: Caridea: Alpheidae) em Cananéia, extremo sul do estado de São Paulo, Brasil*. 2015. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Botucatu, Bauru, 2015.

PESCINELLI, R. A. *et al.* Do the day/night periods and tidal cycles modulate the abundance and distribution of *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in an estuary-bay complex from southeastern Brazil? *Nauplius*, v. 28, p. 1–12, 2020.

ROG, S. M.; CLARKE, R. H.; COOK, C. N. More than marine: revealing the critical importance of mangrove ecosystems for terrestrial vertebrates. *Diversity and Distributions*, v. 23, n. 2, p. 221-230, 2016

RUIZ, G. M.; HINES, A. H.; POSEY, M. H. Shallow water as a refuge habitat for fish and crustaceans in non-vegetated estuaries: an example from Chesapeake Bay. *Marine Ecology Progress Series*, v. 99, n. 1/2, p. 1-16, 1993.

SCHUBART, C. D.; NEIGEL, J. E.; FELDER, D. L. Molecular phylogeny of mud crabs (Brachyura: Panopeidae) from the northwestern Atlantic and the role of morphological stasis and convergence. *Marine Biology*, v. 137, n. 1, p. 11-18, 2000.

SEN, S. *et al.* Temporal changes in brachyuran crab diversity along heterogeneous habitat in a mangrove ecosystem of Indian Sundarbans. *Scientia Marina*, v. 78, n. 3, p. 433-442, 2014.

SMITH, T. J. *et al.* Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v. 33, n. 5, p. 419-432

SOKAL, R. R. ROHLF, F. J. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3. ed. Nova York: *W. H. Freeman and Co.*, 1995.

SOLEDADE, G. O. *et al.* Embryo production of two sympatric snapping shrimps of the genus *Alpheus* (Caridea: Alpheidae) from Northeastern Brazil: a Comparative Approach. *Thalassas*, v. 33, p. 151-158, 2017.

SOUZA, C. A. *et al.* Biodiversidade e conservação dos manguezais: importância bioecológica e econômica. Cap. 1, p. 16-56. In: PINHEIRO, M. A. A.; TALAMONI, A. C. B. *Educação Ambiental sobre Manguezais*. UNESP, Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, São Vicente, 165 p., 2018.

STEARNS, S. C. Life-history tactics: a review of the ideas. *The Quarterly Review of Biology*, v. 51, n. 1, 1976.

TESSLER, M. G.; SOUZA, L. A. P. Dinâmica sedimentar e feições sedimentares identificadas na superfície de fundo do sistema Cananéia- Iguape, SP. *Revista Brasileira de Oceanografia*, v. 46, n. 1, p. 69 – 83, 1998.

TODD, C. D.; DOYLE, R. W. Reproductive Strategies of Marine Benthic Invertebrates: A Settlement-Timing Hypotesis. *Marine Ecology Progress Series*, v. 4, p. 75-83, 1981.

VERGAMINI, F. G.; MANTELATTO, F. L. Continuous reproduction and recruitment in the narrowback mud crab *Panopeus americanus* (Brachyura, Panopeidae) in a remnant human-impacted mangrove area. *Invertebrate Reproduction and Development*, v. 51, n. 1, p. 1-10, 2008a.

VERGAMINI, F. G.; MANTELATTO, F. L. Microdistribution of juveniles and adults of the mudcrab *Panopeus americanus* (Brachyura, Panopeidae) in a remnant mangrove area in the southwest Atlantic. *Journal of Natural History*, v. 42, n. 22-23, p. 1581-1589, 2008b.

WISZ, M. S. *et al.* The role of biotic interactions in shaping distributions and realised assemblages of species: implications for species distribution modelling. *Biological Reviews*, v. 88, n. 1, p. 15–30, 2012.

YOUNG, A. M. Desiccation tolerances for three hermit crab species *Clibanarius vittatus* (Bosc), *Pagurus pollicaris* Say and *P. longicarpus* Say (Decapoda, Anomura) in the North Inlet Estuary, South Carolina, U.S.A. *Estuarine and Coastal Marine Science*, v. 6, n. 1, p. 117–122, 1978.