



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS



Trabalho de Conclusão de Curso

Descrição da estrutura populacional de caranguejos do gênero *Megalobrachium* Stimpson, 1858 (Decapoda: Anomura: Porcellanidade) em associação com colônias de *Schizoporella* sp. em Ubatuba-SP.

Marcia Rafaela Ramos Trevisan
Orientador: Prof. Dr. Antonio Leão Castilho

Botucatu-SP
2024

MARCIA RAFAELA RAMOS TREVISAN

Descrição da estrutura populacional de caranguejos do gênero *Megalobrachium* Stimpson, 1858 (Decapoda: Anomura: Porcellanidade) em associação com colônias de *Schizoporella* sp. em Ubatuba-SP.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas junto ao Conselho de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências de Botucatu da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu.
Orientador: Prof. Dr. Antonio Leão Castilho

Botucatu-SP
2024

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Trevisan, Marcia Rafaela Ramos.

Descrição da estrutura populacional de caranguejos do gênero *Megalobrachium* Stimpson, 1858 (Decapoda: Anomura: Porcellanidade) em associação com colônias de *Schizoporella* sp. em Ubatuba-SP. / Marcia Rafaela Ramos Trevisan. - Botucatu, 2024

Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, Botucatu

Orientador: Antonio Leão Castilho

Coorientador: Gabriel Fellipe Barros Rodrigues

Coorientador: Isabela Ribeiro Rocha de Moraes

Capes: 20406010

1. Nicho(Ecologia). 2. Características da população.
3. Caranguejos.

Palavras-chave: Associação; Distribuição; Microhabitat.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família, por todo apoio emocional e suporte financeiro, pela compreensão e incentivo em todas as etapas que precisei passar para conseguir chegar ao final deste ciclo. À minha mãe, minha melhor amiga e companheira, que sempre foi meu porto seguro nos momentos difíceis, ao meu pai por acreditar em mim e por todo o cuidado que sempre teve. Ao meu irmão, vô Ramos e tia Rosi, às minhas tias e tio e primos, se estou aonde cheguei com certeza foi por vocês!

Gostaria de agradecer ao professor Antonio, pela confiança, compreensão e incentivo sempre, você me guiou pelo caminho deste trabalho de Conclusão de Curso, sem o qual nada disso seria possível. Aos meus companheiros de laboratório, a Isabela por toda inspiração, ensinamento e tutoria na minha jornada na Carcinologia, ao Gabriel pela paciência e grande ajuda nas análises e contribuição, a Isadora grande amiga que é e tem sido essencial no meu cotidiano, Greg, Mateus, PH, João e Larissa obrigada pelas conversas e risadas sempre.

A minha grande parceira da graduação Maysa, você foi essencial em todos os momentos desses 7 anos, existem amizades que são para a vida e eu tive a sorte de encontrá-la em você. A República Topa Tudo pelo acolhimento e por tantas memórias criadas, vocês foram lar para mim. A Bateria Universitária Bombateria, por muitos anos vocês foram refúgio nos dias ruins. Aos meus amigos Helena, Carolina, Guilherme, Felipe e tantos outros que estiveram desde o primeiro momento da graduação e mesmo seguindo diferentes caminhos foram importantes na minha formação acadêmica e da vida.

Ao meu grande amor Nicolle, muito obrigada por me ouvir, me apoiar e incentivar, pelo cuidado e carinho, você me faz querer ser melhor sempre. Por fim aos meus professores do ensino médio, em especial Hellen e André, vocês foram os primeiros a plantar a semente do sonho acadêmico dentro de mim e por isso sou grata eternamente!

Agradeço ao financiamento a pesquisa pela CNPQ, que auxiliou o desenvolvimento do meu projeto e à UNESP e a todos os professores que permitiram que eu tivesse acesso ao conhecimento e me formasse com excelência.

RESUMO

A formação de estruturas rígidas por organismos marinhos sésseis desempenha um papel fundamental na ecologia e evolução dessas espécies. As bioconstruções recifais, compostas por colônias sésseis de briozoários do gênero *Schizoporella*, oferecem habitats propícios para uma ampla variedade de organismos, mantendo a biodiversidade marinha. Este estudo investigou a ecologia populacional de caranguejos porcelanídeos do gênero *Megalobrachium* associados às colônias de *Schizoporella* sp. Foram realizadas coletas em um cais em Ubatuba, SP, Brasil, e os organismos foram triados e analisados morfometricamente. Observou-se uma alometria positiva entre o tamanho da carapaça e as dimensões das quelas dos caranguejos. A distribuição de tamanho das espécies estudadas revelou diferenças na abundância e proporção sexual entre *M. soriatum* e *M. roseum*, com padrões reprodutivos contínuos ao longo do ano. A presença predominante de fêmeas ovígeras e a distribuição diferencial de tamanhos podem ser influenciadas por fatores ambientais e comportamentais. Esses resultados contribuem para uma compreensão mais abrangente da ecologia e conservação dos ecossistemas costeiros, especialmente diante de perturbações antropogênicas.

KEY-WORDS: Associação, distribuição, microhabitat, período reprodutivo, Porcellanidae, razão sexual, relação alométrica.

Sumário

INTRODUÇÃO.....	5
OBJETIVO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS	10
RESULTADOS	13
DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS.....	22

INTRODUÇÃO

Caranguejos porcelanídeos (Anomura: Porcellanidae), são galathideos que se assemelham à primeira vista bastante com caranguejos verdadeiros (VELOSO e MELO, 1993), no geral, apresentam como característica marcante de sua biologia, a associação simbiótica com outros invertebrados, como é o caso do gênero *Megalobrachium* Stimpson, 1858. São organismos marinhos endêmicos do continente americano, e até o momento foram registradas 13 espécies, sendo 8 do Oceano Pacífico e 4 do Atlântico, portanto considerados anfi-americanos, por serem encontrados em ambos os oceanos que banham o continente (LIRA *et al*, 2001).

O grupo é alvo de estudos biogeográficos a fim de compreender a origem, dispersão e relações filogenéticas entre as espécies de *Megalobrachium* pelo surgimento do istmo do Panamá, ocasionando a separação das faunas do Atlântico ocidental da fauna do Pacífico oriental (COATES & OBANDO, 1996; HAIG, 1960; GORE & ABELE, 1973; RODRIGUEZ *et al.*, 2006; RODRÍGUEZ *et al*, 2005; RODRÍGUEZ-CORTÉS, 1998; RETAMAL & MOYANO, 2010).

Dentre as espécies encontradas no Oceano Atlântico, evidencia-se *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900), *Megalobrachium soriatum* (Say, 1818) e *Megalobrachium mortenseni* Haig, 1962. São espécies que apresentam áreas ancestrais idênticas, apesar de pertencerem atualmente a grupos morfológicos e clados distintos, onde pode-se observar como características distintivas formato da carapaça, espinhos e quantidade de cerdas (HILLER & LESSIOS, 2019).

Os crustáceos representam de forma significativa os simbiontes que ocupam o substrato biogênico (MORGADO; TANAKA, 2001), em destaque a infra ordem, já citada, Anomura Macleay, 1838. Essa interação provavelmente ocorre pelos seguintes fatores: tamanho e forma dos simbiontes, espaço e componentes estruturais do microhabitat associados com a obtenção

de recursos alimentares e proteção (WOODIN 1978; WITMAN 1985; BERTNESS *et al.* 1999).

São chamadas bioconstruções recifais, as estruturas de assentamento de colônias sésseis de diferentes invertebrados marinhos e constitui um micro-habitat que acolhe uma diversidade extensa de outros organismos, em relações simbióticas e muitas vezes mutualísticas, promovendo, assim, a ampliação da biodiversidade desses seres (BERTNESS *et al.*, 2001). Este fenômeno é exemplificado nas colônias sésseis de briozoários incrustantes pertencentes ao gênero *Schizoporella* Hincks, 1877.

Na literatura é possível encontrar trabalhos de levantamento faunístico, realizados sobre a associação das estruturas recifais construídas por *Schizoporella* e crustáceos decápodos (LINDBERG, 1980; LINDBERG, W. J., & FRYDENBORG, 1980; LINDBERG; STANTON, 1988; MANTELATTO; SOUZA-CAREY, 1998; FERDEGHINI *et al.*, 2000; MORGADO; TANAKA, 2001; ALVES *et al.*, 2013)

Esses organismos coloniais são compostos por dezenas a milhares de unidades modulares denominadas zoóides (LOMBARDI *et al.*, 2020). Essas colônias desempenham um papel significativo na formação de estruturas recifais calcárias, tanto na zona intertidal quanto em substratos rochosos e, surpreendentemente, até mesmo em píers costeiros, considerados como substratos artificiais para a fixação destas colônias que servirão de micro-habitat para outros organismos (ROSS; MCCAIN, 1976). Estas colônias competem por espaço com outros indivíduos, como esponjas, corais, anêmonas, poliquetos e equinodermos. As colônias são consideradas como substrato biogênico, por estabelecerem uma relação mutualística com outros organismos invertebrados (BARY, 1879).

O resultado das interações entre hospedeiro e organismo associado, particularmente aquelas envolvendo epibiontes, culmina na constituição de comunidades simbiontes. Essas comunidades podem dar origem à ecossistemas intrincados, caracterizados por teias tróficas

abrangentes (FERREIRA, 2010). Além de servirem como habitats para espécimes reprodutores e recrutas juvenis, os epibiontes encontram nos seus hospedeiros tanto refúgio contra predadores e grandes mudanças, como variação da maré e dessecação, quanto uma fonte acessível de recursos alimentares (MANTELATTO; SOUZA-CAREY, 1998).

É crucial destacar a importância desses crustáceos, que, apesar de no geral não terem valor ou interesse comercial, desempenham um papel vital nos ecossistemas, especialmente em substratos consolidados e biogênicos. Apresentam hábito de filtradores, e assim conectam a matéria orgânica particulada no ambiente aos níveis tróficos superiores (VELOSO, 1999).

O entendimento abrangente dessas questões que envolvem as consequências e os impactos ecológicos decorrentes do acúmulo de contaminantes na fauna não são facilmente compreendidos. Envolve não apenas a análise das estruturas de comunidades e populações, mas também uma compreensão aprofundada dos hábitos dos caranguejos porcelanídeos, como o forrageamento e os comportamentos alimentares.

Estes aspectos constituem parâmetros cruciais em estudos ambientais, exigindo monitoramento e análise meticolosos da composição faunística para uma delimitação precisa de um ambiente estável, capaz de permitir a estabilidade de todos os níveis tróficos (MORIN, 1999). Vale ressaltar que os crustáceos desempenham um papel significativo na teia trófica alimentar oceânica, evidenciando sua importância para a estabilidade ecológica dos ecossistemas marinhos.

A área de estudo em questão é reconhecida por sua notável diversidade biológica. No entanto, sua localização adjacente a portos locais frequentemente utilizados e sua intensa atividade turística resultam em alterações nos parâmetros abióticos do ambiente, como por exemplo, a contaminação da área por polímeros sintéticos (NOGUEIRA *et al*, 2024). Essas mudanças ambientais podem gerar impactos variados sobre as comunidades e os epibiontes associados, tanto positivos quanto negativos. Portanto, este estudo que avalia aspectos

populacionais do gênero *Megalobrachium*, apresenta importância como informação biológica para o futuro entendimento dos efeitos dos distúrbios antropogênicos sobre os ecossistemas costeiros, contribuindo para a conservação e a gestão sustentável desses ambientes.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo é caracterizar a estrutura populacional dos caranguejos porcelanídeos do gênero *Megalobrachium*, através da divisão em classes de tamanho, bem como a razão sexual e medir a taxa de crescimento relativo dessas populações relevantes nas comunidades associadas às colônias de *Schizoporella* sp. encontradas incrustadas nos pilares do píer da praia de Itaí localizada em Ubatuba, São Paulo-Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Os fragmentos de *Schizoporella* sp. Foram obtidos através de mergulho livre e busca ativa, no Cais do Porto, Ubatuba, litoral norte de São Paulo (23°27'04.8"S 45°02'48.8"W). As colônias encontravam-se fixadas nas pilastras do cais, dividindo espaço com outros organismos sésseis, portanto, o local de amostragem foi a área ao redor das pilastras. Foram realizadas 8 coletas, nos meses de setembro/19 (primavera), março/20 (outono), setembro/20 (primavera), junho/21 (inverno), outubro/21 (primavera), janeiro/22 (verão), agosto/22 (inverno) e maio/23 (outono).

A integridade morfológica dos briozoários foi mantida no transporte em caixas térmicas, que foram utilizadas como unidade amostral (5.000ml) (Fig. 1), onde então, foram encaminhadas para o LABIAQUA- Laboratório de Invertebrados Aquáticos, localizado no DBBVPZ- Departamento de Bioestatística, Biologia Vegetal, Parasitologia e Zoologia do Instituto de Biociências de Botucatu para triagem.

Os animais associados foram extraídos, quebrando manualmente as colônias. O material foi triado e os indivíduos das espécies de interesse selecionados e individualizados. Os espécimes foram conservados em álcool 70%, e numerados para identificação taxonômica a nível de espécie (MELO, 1999). Todos os exemplares estão depositados na coleção de materiais zoológicos da Universidade Estadual Paulista – *campus* Botucatu.

As variáveis morfológicas de interesse analisadas neste estudo compreenderam as dimensões da largura da carapaça (LC), assim como comprimento dos quelípodos direito e esquerdo (CQD e CQE). Essas medidas foram obtidas por meio da utilização de um estereomicroscópio óptico equipado com uma câmera acoplada e processadas utilizando o software Zeiss©. A identificação do sexo dos organismos foi conduzida através da observação do gonóporo no terceiro ou quinto par de pereópodos, indicando fêmeas e machos, respectivamente.

As classes de tamanho foram estabelecidas utilizando a fórmula de Sturges (1926), ($K = 1 + \log 2n$; onde K = número de classes, n = número total de indivíduos analisados). Para a

verificação da proporção sexual, foi utilizado o teste binomial (WILSON; HARDY, 2002). A partir da criação de modelos lineares mistos (LMM), foi testada a relação entre largura da carapaça (variável independente), largura das quelas direita e esquerda (variáveis dependentes), o sexo será tratado como fator aleatório, utilizando-se a função “lmer” do pacote “lme4” (BATES *et al.*, 2015). Para definir o período reprodutivo, foi observada a ocorrência de fêmeas ovígeras, onde observou-se a presença de ovos acomodados no abdômen. Os organismos que apresentaram LC inferior ao menor tamanho de fêmea ovígera encontrada, foram considerados como juvenis (AHMED; MUSTAQUIM, 1974).

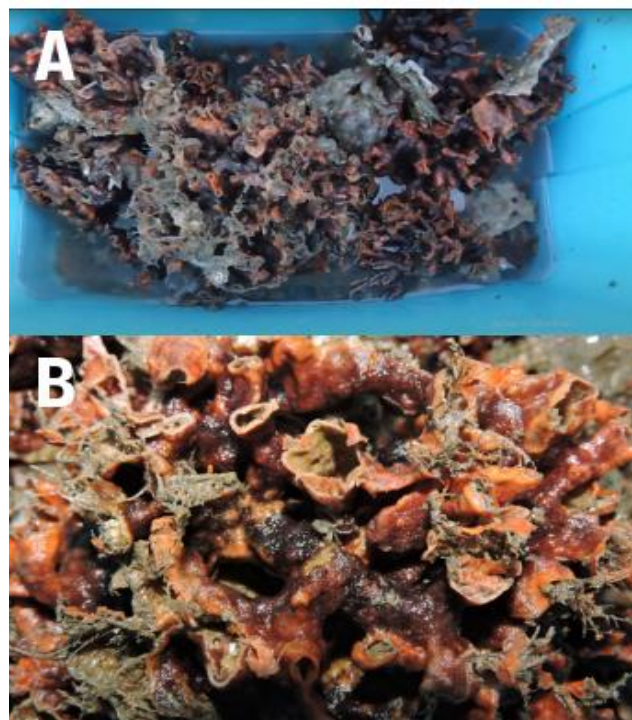


Figura 1: (A) Exemplar de colônia de *Schizoporella* sp. com epibiontes associados em caixa térmica utilizada para armazenamento e posterior triagem dos espécimes de interesse. (B) Estruturas tubulares do fragmento de colônia do briozoário.

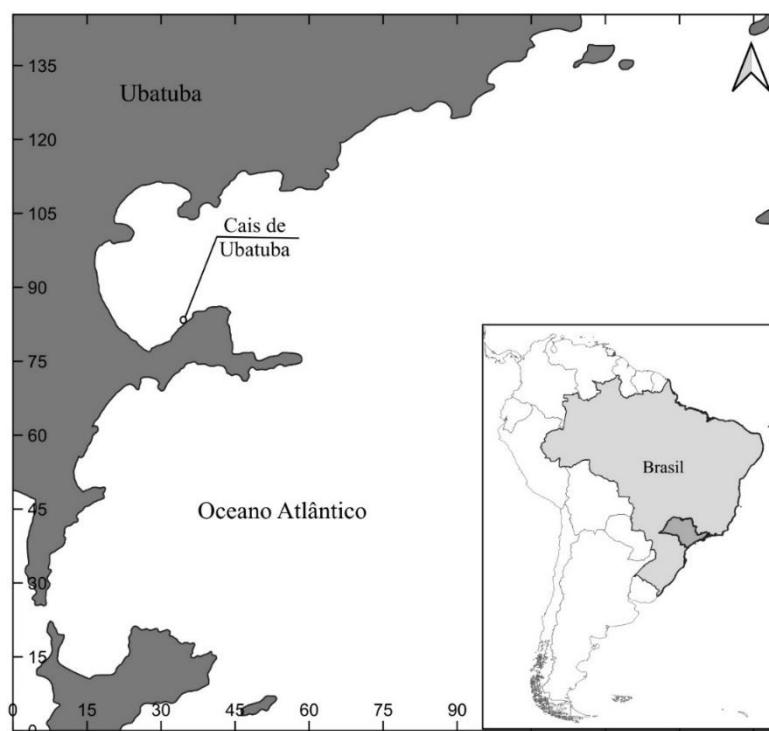


Figura 2: Mapa indicando a localização do ponto de coleta, Cais de Ubatuba, localizado na praia de Itaguá (Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo, Brasil). Gerado utilizando o software QGIS.

RESULTADOS

Durante o período de estudo, um total de 146 caranguejos foram amostrados associados às colônias. Sendo estes 115 espécimes de *Megalobrachium roseum*, (50 machos, 13 juvenis, e 65 fêmeas, 24 ovígeras e 5 juvenis) e 30 de *Megalobrachium soriatum*, (13 machos, destes, apenas 1 juvenil e 17 fêmeas, 12 ovígeras e 1 juvenil). Nas amostragens foi obtido apenas 1 fêmea ovígera da espécie *M. mortenseni*, porém não entrou para as análises ecológicas, sendo considerada como ocorrência acidental.

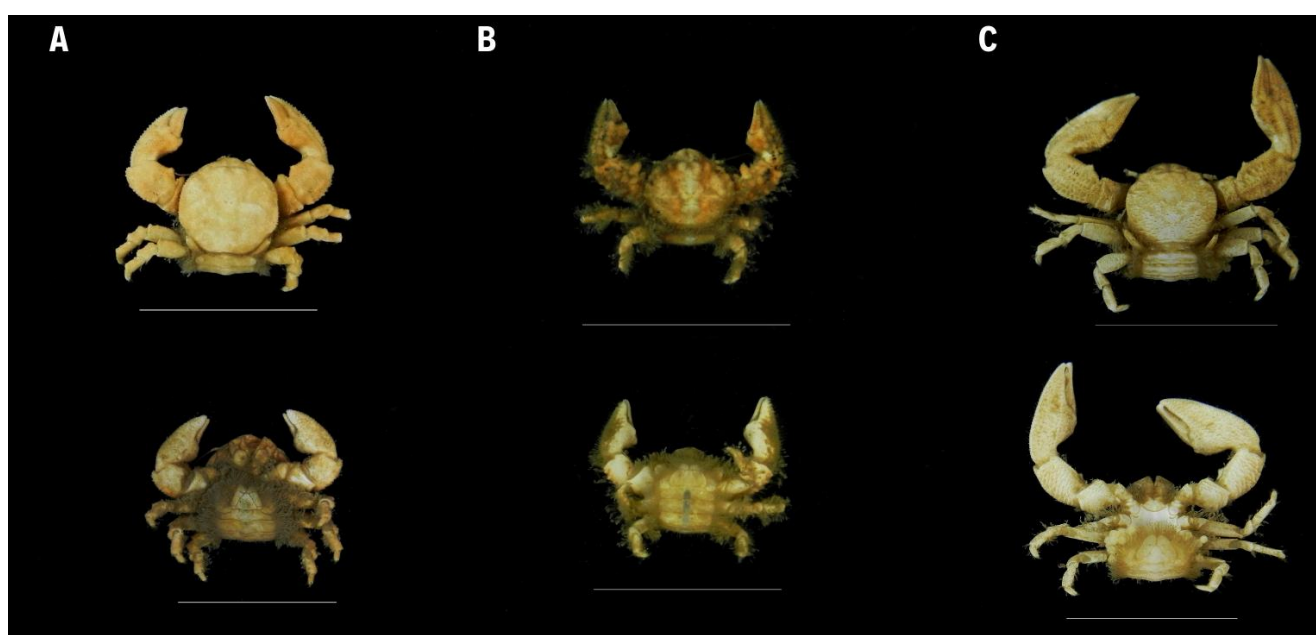


Figura 3: Representantes de fêmeas ovígeras do gênero *Megalobrachium*, obtidos no presente estudo em vista dorsal e ventral, a barra de escala indica 1 cm. (A) *Megalobrachium roseum*, (B) *Megalobrachium soriatum*, (C) *Megalobrachium mortenseni*. Fotos por: Moraes, I. R.R.

Para a espécie *M. roseum*, em machos a LC variou de 1,07mm a 5,98mm e obteve média de $3,40 \pm 1,07$, em fêmeas a LC variou de 1,61 mm a 6,02mm e obteve média de $4,15 \pm 0,93$. Já *M. soriatum* a LC em machos variou de 2,12mm a 3,95mm com média de $3,24 \pm 0,60$, em fêmeas variou de 1,75mm a 4,74mm obteve média de $3,64 \pm 0,84$.

A distribuição de tamanho das espécies *M. soriatum* e *M. roseum* foi investigada em um total de 10 classes de tamanho, com intervalos de 0,5 mm entre cada classe. Os resultados revelaram diferenças na distribuição das duas espécies ao longo dessas classes, especialmente nas classes de tamanho 6, 7 e 8 (Fig. 4).

A espécie *M. soriatum* foi observada em um intervalo limitado de classes de tamanho, aparecendo da segunda classe até a oitava classe. Isso sugere uma distribuição mais restrita em termos de tamanho em comparação com *M. roseum*.

Por outro lado, *M. roseum* foi registrada em todas as classes de tamanho, com uma quantidade significativamente maior em comparação com *M. soriatum*. Essa observação indica uma distribuição mais ampla e uma presença mais consistente em uma variedade de tamanhos dentro da população.

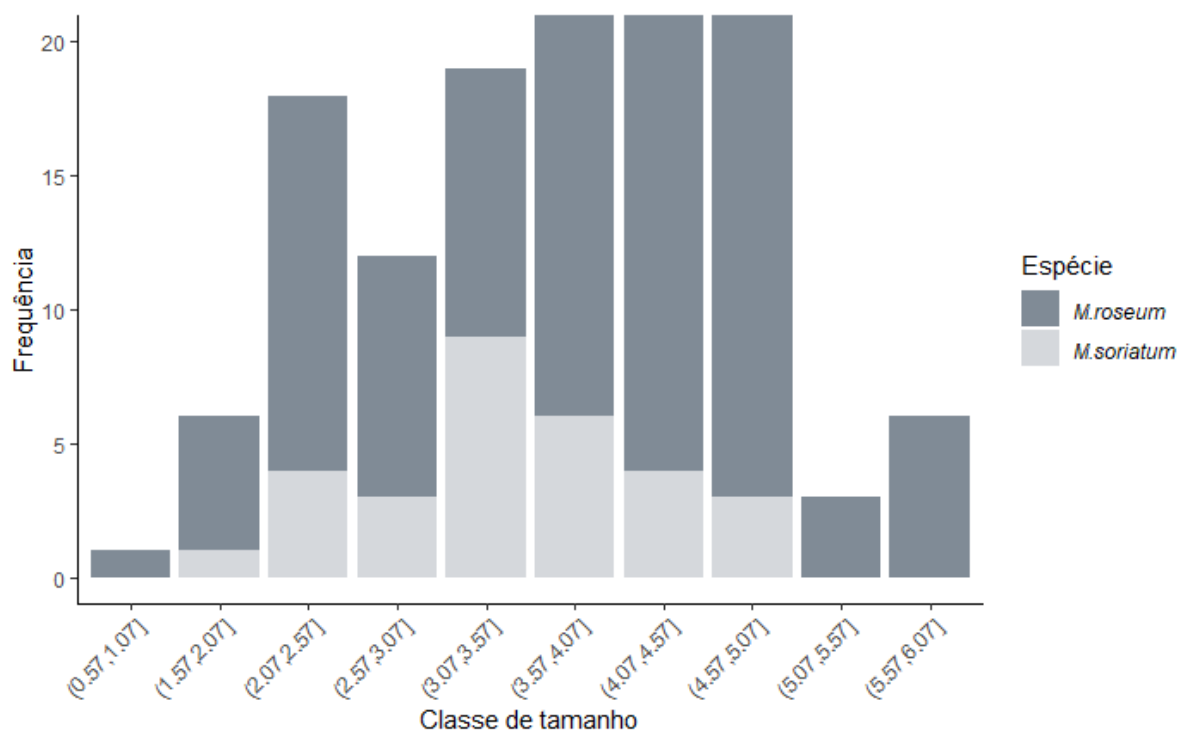


Figura 4: Distribuição de frequência de tamanho entre as espécies *M. roseum* e *M. soriatum*.

Intervalo de 0,5 mm (LC).

Houve uma relação significativa entre o LC e a LQD (LMM, $F=21,638$, $p<0,001$) e LQE (LMM, $F=19,525$, $p<0,001$) para *M. roseum* (Fig. 5). No entanto, o mesmo padrão não foi encontrado para *M. soriatum*, foi possível observar apenas uma correlação para o LQE (LMM, $F =12,58$, $p <0,001$), para o LQD não houve relação significativa (LMM, $F =0,0196$, $p =0,88$).

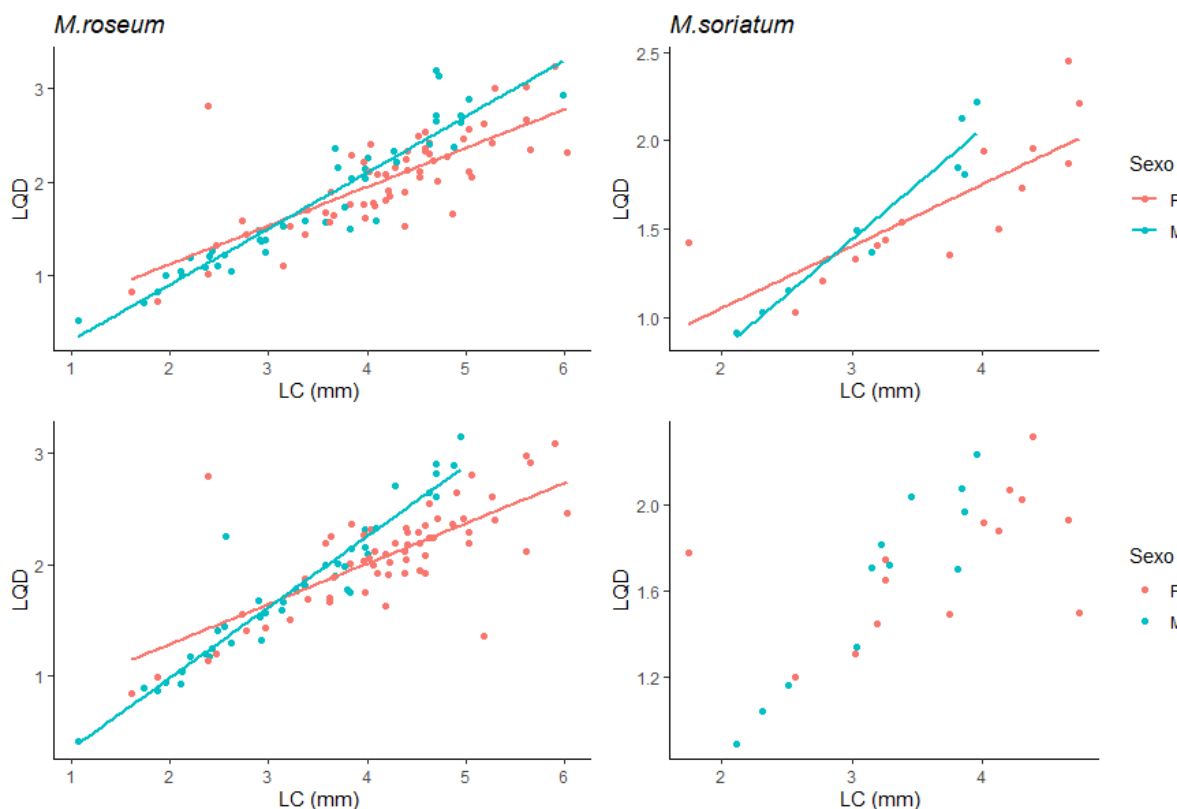


Figura 5: Características morfológicas (Largura das quelas direita e esquerda e Largura da Carapaça em mm) X sexo para *M.roseum* e *M. soriatum* respectivamente. O sexo foi tratado como fator aleatório.

Em particular, nota-se uma proporção sexual mais equilibrada em classes de tamanho intermediário (3.07-3.57 mm de LC). Isso sugere que a proporção sexual pode estar relacionada ao tamanho dos organismos, com uma maior proporção de machos em tamanhos menores e uma proporção mais equilibrada em tamanhos intermediários

Já *M. soritaum*, apresentou distribuição de tamanho em sete classes observadas, entretanto sem um desvio para nenhuma classe. Os machos foram registrados em todas as cinco primeiras classes de tamanho, a última classe (4,25-4,75mm de LC) foram encontradas apenas

duas fêmeas, sendo estas, ovígeras. Além disso, a classe de tamanho que obteve a maior proporção de indivíduos foram as intermediárias, em que apresentaram presença significativa de organismos. A análise da proporção sexual de *M. roseum* ao longo do período de amostragem revelou uma predominância de fêmeas, especialmente na classe sete ($p=0,0076$).

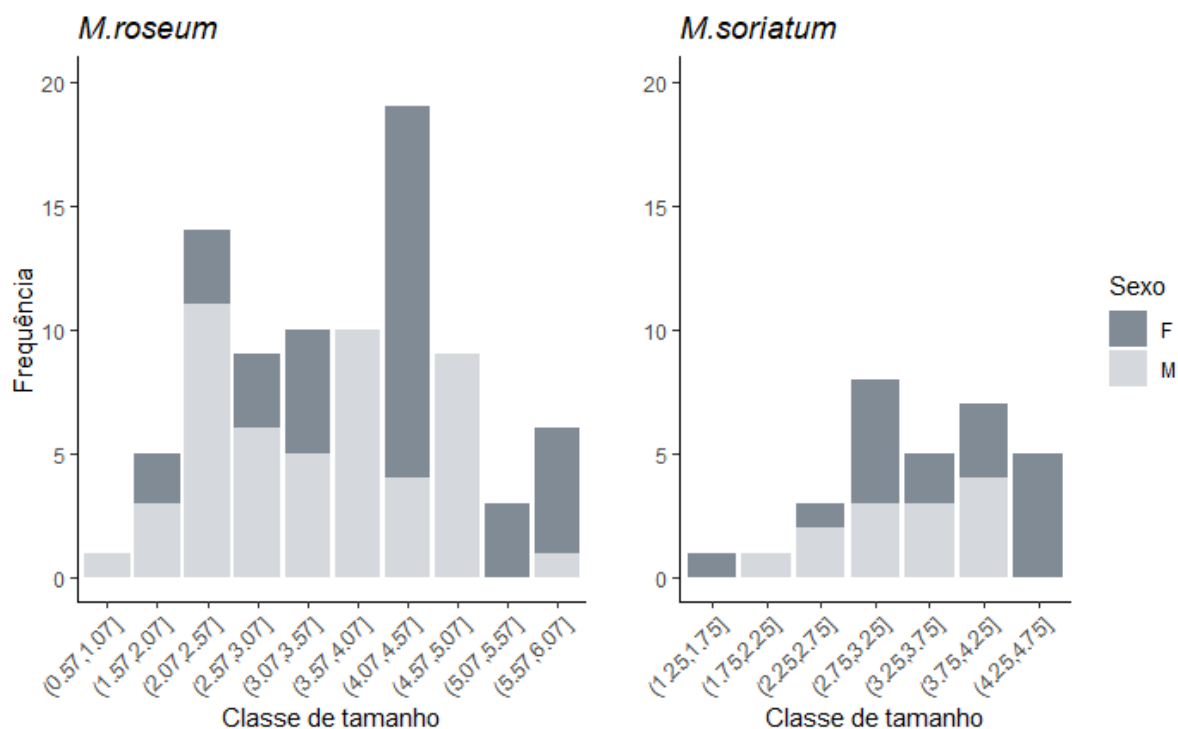


Figura 6: Distribuição de frequência de tamanho de macho e fêmeas entre as espécies *M. roseum* e *M. soriatum* respectivamente. Intervalo de 0,75 e 0,5 mm (LC).

Com relação ao período reprodutivo (Fig. 7), é possível indicar que as espécies estudadas, *M. soriatum* e *M. roseum*, apresentam um padrão reprodutivo do tipo contínuo, caracterizado pela presença de fêmeas ovígeras ao longo de várias estações do ano. Embora não tenha havido a presença de *M. soriatum* na estação do verão, é importante ressaltar que essa ausência pode ser resultado de fatores relacionados à coleta, como a não inclusão de outras coletas nesta estação específica no período de amostragem. Portanto, a ausência de *M. soriatum* na estação do verão não deve ser interpretada como uma indicação definitiva de um padrão reprodutivo sazonal para esta espécie.

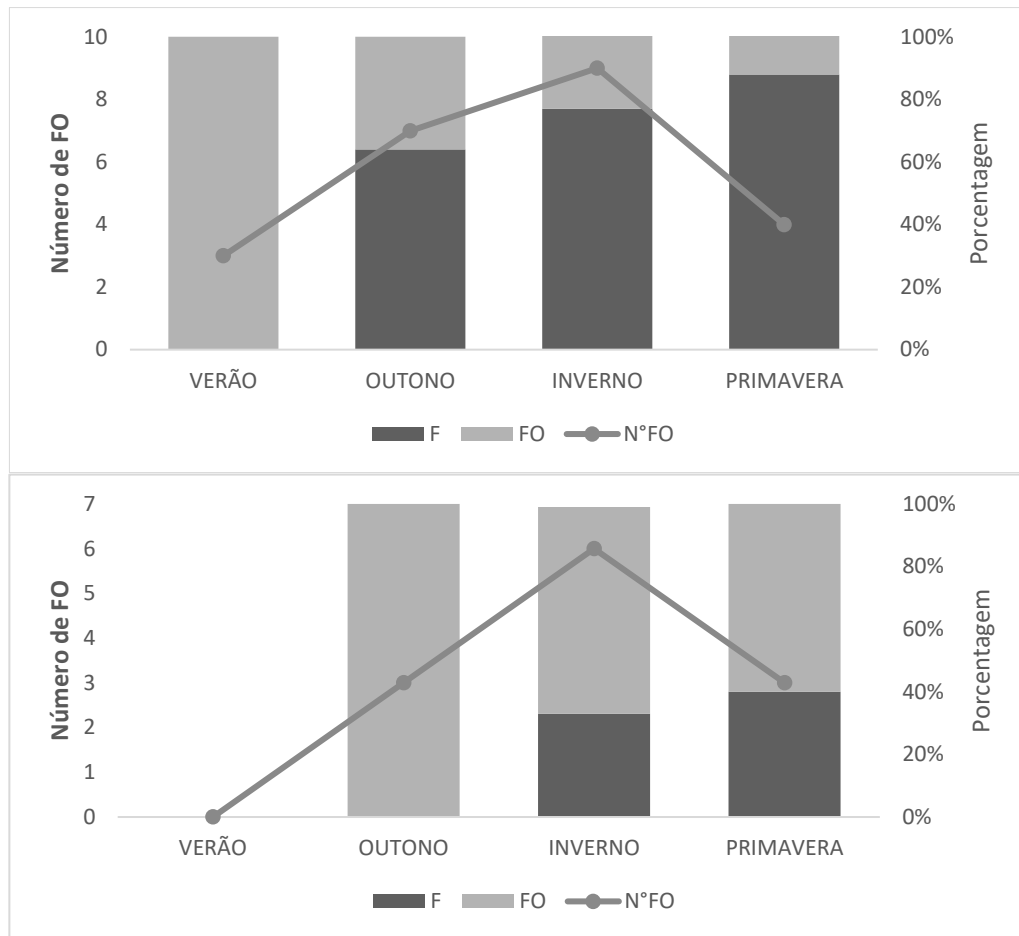


Figura 7: Período reprodutivo das espécies *M. roseum* e *M. soriatum* respectivamente, a proporção apresentada foi obtida FO/F de cada estação de coleta.

TABELA 1 *Megalobrachium roseum* (Rathbun, 1900). Abundância e a largura da carapaça (LC) para cada sexo de acordo com a estação da amostragem.

Estação da coleta	Sexo	N	Min-Máx (LCmm)	Média±SD	%
Verão	M	-	-	-	-
	F	3	4,53-4,97	4,71±0,23	100%
Outono	M	19	1,07-5,03	3,025±1,22	59%
	F	13	1,61-6,02	3,87±1,09	41%
Inverno	M	26	1,87-4,94	3,2±0,83	51%
	F	24	2,39-5,9	4,02±0,87	49%
Primavera	M	18	2,56-5,98	4,40±0,91	60%
	F	12	2,73-5,65	4,54±0,75	40%
Total	(M+F)	115	1,07-6,02	3,83±1,06	100%

TABELA 2 *Megalobrachium soriatum* (Say, 1818). Abundância e a largura da carapaça (LC) para cada sexo de acordo com a estação da amostragem.

Estação da coleta	Sexo	N	Min-Máx (LCmm)	Média±SD	%
Verão	M	-	-	-	-
	F	-	-	-	-
Outono	M	3	2,12-3,95	3,43±0,88	43%
	F	4	4,12-4,65	4,32±0,28	57%
Inverno	M	9	2,31-3,84	3,09±0,53	56%
	F	7	2,57-4,74	3,43±0,76	44%
Primavera	M	5	3,15-3,55	3,35±0,28	71%
	F	2	1,75-4,38	3,263±1,08	29%
Total	(M+F)	30	1,75-4,74	3,47±0,76	100%

DISCUSSÃO

Este estudo traz a primeira análise sobre estrutura de tamanho, proporção sexual, maturidade sexual, período reprodutivo e crescimento relativo do gênero *Megalobrachium*, associado a colônias de *Schizoporella* sp. no Brasil. A expressiva presença do gênero é corroborada por outros estudos que fazem o levantamento e estudo populacional de caranguejos porcelanídeos, associados a outros organismos ou não (GORE & ABELE, 1973; WERDING, 1982; OELHO-SANTOS & COELHO, 1995; MICHELETTI & FRANSOZO, 1999; ALVES *et al*, 2011; FERREIRA, 2019, ORDOÑEZ *et al*, 2020).

Dentre os resultados observados pode-se destacar alguns aspectos biológicos distintos: proporção sexual imparcial e um dimorfismo sexual reverso, onde pode-se notar machos menores que as fêmeas em ambas as espécies.

Durante o período de estudo foi observado na análise de distribuição em classes de tamanho, a presença de fêmeas maiores que machos e em maiores quantidades, ocupando significativamente as três últimas classes estabelecidas. Em crustáceos Decapoda o padrão geralmente observado é uma distribuição unimodal 1:1, e a estratégia reprodutiva adotada pelo grupo é a ocorrência de fêmeas investindo energia para a reprodução (maturação das gônadas e desenvolvimento dos ovos), ao passo que os machos investem sua energia para o crescimento somático (PIANKA, 1999). Portanto, espera-se que o crescimento seja relativamente igual entre ambos os sexos até que os indivíduos atinjam a maturidade sexual (DÍAZ & CONDE, 1989).

A diferença observada na frequência de tamanho entre os sexos pode ser explicada por pulsos de recrutamento, diferentes taxas de mortalidade durante o desenvolvimento ontogenético entre os sexos e aspectos comportamentais, como hábito críptico e migração diferencial. O comportamento letárgico dos *Megalobrachium*, por exemplo, pode favorecer a predação (HERNÁNDEZ *et al*, 2002; EMPARANZA, 2007). Além disso, um tamanho maior

para as fêmeas pode resultar em uma vantagem durante a reprodução, uma vez que é relatado que tamanho influencia a fecundidade (HINES, 1982; PINHEIRO & FRANSOZO, 1995).

Em outros estudos foram encontradas fêmeas maiores que machos, por exemplo em *Petrolisthes laevigatus* (LARDIES *et al*, 2004) e em *Peachycheles laevidactylus* (HORCH & TEROSSI, 2022; MOSNA, *et al*, 2023), além do padrão também ser citado no estudo de caracterização de Brachyura e Porcellanidae (COSTA *et al*, 2020)

Em 3 das quatro estações em que foram realizadas coletas, foram encontradas fêmeas ovígeras de *M. soriatum* e *M. roseum*. Isso sugere que ambas as espécies mantêm um ciclo reprodutivo ativo e contínuo ao longo do ano, com uma presença consistente de fêmeas ovígeras em várias estações. O padrão para o período reprodutivo encontrado é esperado, tendo em vista que é comum em espécies tropicais, sendo característica a estabilidade de condições térmicas e alta disponibilidade de alimento (MANTELATTO; SOUZA-CAREY, 1998).

A alta concentração de fêmeas ovígeras também pode estar relacionado com as características do micro-habitat, onde os organismos encontram grande proteção contra predadores e maior oferta de alimento o que pode também ter favorecido o crescimento das fêmeas. (COLPO; NEGREIROS-FRANSOZO, 2002).

Os resultados deste estudo são essenciais para o entendimento da ecologia e biologia populacional das espécies *Megalobrachium soriatum* e *Megalobrachium roseum*. Eles oferecem uma visão clara dos padrões de crescimento e dinâmica populacional ao longo do tempo, assim como das interações intraespecíficas. A observação de um padrão reprodutivo contínuo destaca a notável adaptabilidade dessas espécies.

Para avançar no entendimento dessas espécies, são necessários estudos futuros mais abrangentes, com um maior número de coletas por estação. Essas investigações têm o potencial de estabelecer e comparar os padrões bioecológicos, apresentados por essas espécies de

porcelanídeos. Destaca-se a importância de considerar a distribuição de tamanho, a proporção sexual e o padrão reprodutivo ao investigar a dinâmica populacional dessas espécies em ambientes marinhos.

REFERÊNCIAS

- AHMED, M.; MUSTAQUIM, J. Population structure of four species of porcellanid crabs (Decapoda: Anomura) occurring on the coast of Karachi. **Marine Biology**, v. 26, p. 173-182, 1974.
- ALVES, D.F.R.; BARROS-ALVES, S.P.; COBO, V.J. Composition and abundance of porcellanid crabs (Crustacea: Decapoda: Anomura) from rocky bottoms off Vitória Island, southeast coast of Brazil. **Zoologia (Curitiba)**, v. 28, p. 214-218, 2011.
- ALVES, D.F.R.; BARROS-ALVES, S.P.; LIMA, D.J.M.; COBO, V.J.; NEGREIROS-FRANSOZO, M.L. Brachyuran and anomuran crabs associated with *Schizoporella unicornis* (Ectoprocta, Cheilostomata) from southeastern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, vol. 85, no. 1, p. 245–256, <https://doi.org/10.1590/S0001-37652013000100012>. 2013.
- BARY, A. de. Die Erscheinung Der Symbiose. Die Erscheinung der Symbiose, p. 5–30, <https://doi.org/10.1515/9783111471839-002>. 1879.
- BATES, D.; MÄCHLER, M.; BOLKER, B.; WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical Software**, 67(1), 1–48. doi:10.18637/jss.v067.i01, 2015.
- BERTNESS, M. D. *et al.* Testing the relative contribution of positive and negative interactions in rocky intertidal communities. **Ecology**, v. 80, n. 8, p. 2711-2726, 1999.
- BERTNESS, M. D.; GAINES, S. D. e HAY, M. E. **Marine community ecology**. Sunderland: Sinauer Associates, 550 p. 2001.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. A taxonomic distinctness index and its statistical properties. **Journal of Applied Ecology**, 35, 523–531. 1998.

- COATES, A. G. J. A. OBANDO. The geologic evolution of the Central American Isthmus. **Evolution and Environment in Tropical America. University of Chicago Press, Chicago**, p. 21-56. 1996.
- COLPO, K. D.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. **Crustaceana**, Leiden, 76 (1): 1-11. 2002.
- CORREA-SANDOVAL, F.; RODRÍGUEZ-CORTÉS, D. E. Análisis de la distribución geográfica de los anomuros (Crustacea: Decapoda) del Golfo de California, México. **Journal of Biogeography**, v. 25, n. 6, p. 1133-1144, 1998.
- COSTA, J. A.; DEUS, S. R. F.; RODRIGUES, E. S. Caracterização de Brachyura e Porcellanidae da Ilha das Palmas, Santos–SP, com base em imagens digitais. **Unisanta BioScience**, v. 9, n. 2, p. 96-113, 2020.
- EMPARANZA, E. J. M. Patterns of distribution of dominant porcelain crabs (Decapoda: Porcellanidae) under boulders in the intertidal of northern Chile. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, Plymouth , 87: 523-531. 2007
- FERREIRA, L. A. A. Taxonomia e Distribuição da Família Porcellanidae Haworth (Crustacea: Decapoda: Anomura) no Litoral Brasileiro. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro. 232p. 2010
- FERREIRA, L. A. A. Novos registros para caranguejos porcelanídeos (Crustacea: Decapoda: Anomura: Porcellanidae) nas ilhas das Índias ocidentais, com caracteres diagnósticos e dados ecológicos. 2019.
- FERDEGHINI F.; COCITO S.; MORRI C.; BIANCHI C. N. Living bryozoan buildups: *Schizoporella errata* (Waters, 1848) (Cheilostomatida, Ascophorina) in the northwestern Mediterranean (preliminary observations). In: **Herrera CA and Jackson JBC** (Eds),

Proceedings of the 11th International Bryozoology Association Conference: Panama, p. 238-244. 2000.

GORE, R. H.; ABELE, L. G. Three new species of porcellanid crabs (Crustacea, Decapoda, Porcellanidae) from the Bay of Panama and adjacent Caribbean waters. **Bulletin of Marine Science**, v. 23, n. 3, p. 559-573, 1973.

HAIG, J. The porcellanidae (crustacea Anomura) of the Eastern Pacific. **Allan Hancock Pacific Expedition**, v. 24, p. viii+ 440 pp., 1960.

HILLER, A.; LESSIOS, H. A. Marine species formation along the rise of Central America: The anomuran crab *Megalobrachium*. November 2019, 413–428. <https://doi.org/10.1111/mec.15323>. 2020

HINES, A. H. Allometric constraints and variables of reproductive effort in brachyuran crabs. **Marine Biology**, v. 69, p. 309-320, 1982.

HORCH, A. P; TEROSSI, M. Population structure, maturity and relative growth of the porcelain crab *Pachycheles laevidactylus* Ortmann, 1892 (Decapoda, Porcellanidae) in a temperate zone. **Marine Ecology**, v. 43, n. 2, p. e12693, 2022.

LARDIES, M. A.; ROJAS, J. M.; WEHRTMANN, I. S. Breeding biology and population structure of the intertidal crab *Petrolisthes laevigatus* (Anomura: Porcellanidae) in central-southern Chile. **Journal of Natural History**, v. 38, n. 3, p. 375-388, 2004.

LINDBERG, W J. Patterns of resource use within a population of xanthid crabs occupying bryozoan colonies. *Oecologia*, vol. 46, no. 3, p. 338–342, <https://doi.org/10.1007/BF00346261>. 1980.

LINDBERG, W. J., & FRYDENBORG, R. B. Resource centered agonism of *Pilumnus Sa yi* (Brachyura, Xanthidae), an associate of the Bryozoan *Schizoporella pungens*. no. Mh 11218, p. 1–22, 1980.

- LINDBERG, W. J.; STANTON, G. Bryozoan-associated decapod crustaceans: community patterns and a case of cleaning symbiosis between a shrimp and crab. **Bulletin of Marine Science**, vol. 42, no. 3, p. 411–423, 1988.
- LIRA, C.; HERNÁNDEZ, G.; BOLAÑOS, J. Cangrejos porcelánidos (Decapoda: Anomura) de las Islas Orientales de Venezuela. I—El género *Megalobrachium* Stimpson, 1858, con dos adiciones a la carcinofauna venezolana. **Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela**, v. 40, n. 1-2, p. 55-66, 2001.
- LOMBARDI, C.; TAYLOR, P. D.; COCITO, S. Bryozoans: The ‘Forgotten’ Bioconstructors. **Perspectives on the marine animal forests of the world**, p. 193-217, 2020.
- MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. John Wiley & Sons, 2003.
- MANTELATO F. L. M.; SOUZA-CAREY, M. M. Caranguejos anomuros (Crustacea, Decapoda) associados à *Schizoporella unicornis* (Bryozoa, Gymnolaemata) em Ubatuba (SP), Brasil. **Anais IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros, ACIESP**, 2(104), 200-207. 1998.
- MELO, G. A. S. Manual de Identificação dos Crustacea Decapoda do Litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea. São Paulo: Ed. Plêiade, FAPESP, 551p. 1999.
- MICHELETTI-FLORES, C. V.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Porcellanid crabs (Crustacea, Decapoda) inhabiting sand reefs built by *Phragmatopoma lapidosa* (Polychaeta Sabellariidae) at Paranapuã beach, São Vicente, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 59, p. 63-73, 1999.
- MORGADO, E. H.; TANAKA, M. O. The macrofauna associated with the bryozoan *Schizoporella errata* (Walters) in Southeastern Brazil. *Scientia Marina*, vol. 65, no. 3, p. 173–181, <https://doi.org/10.3989/scimar.2001.65n3173>. 2001.
- MORIN, P. J. **Community ecology**. Oxford: Blackwell Science. 1999.

- MOSNA, E. E. D. *et al.* Population biology of the porcelain crab *Pachycheles laevidactylus* Ortmann, 1892 (Anomura: porcellanidae) in the Southwestern Atlantic. **Invertebrate Reproduction & Development**, v. 67, n. 3-4, p. 79-91, 2023.
- NOGUEIRA, E. J. *et al.* Microplastics contamination in fish, water, and sediment surrounding Ubatuba beaches, Southeastern Brazil. **Neotropical Ichthyology**, v. 22, n. 02, p. e230092, 2024.
- OELHO-SANTOS, M. A; COELHO, P. A. Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) Do. 1995
- ORDOÑEZ, S. *et al.* Crustáceos decápodos asociados a raíces sumergidas de *Rhizophora mangle* en Venezuela. 2020.
- PIANKA, E. R. Evolutionary Ecology. Sixth edition. Addison Wesley Educational Publishers. 431p. 1999.
- PINHEIRO, M. A.; FRANSOZO, A. Fecundidade de *Pachycheles haigae* Rodrigues da Costa, 1960 (Crustacea, Anomura, Porcellanidae) em Ubatuba (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, n. 4, p. 623-631, 1995.
- RETAMAL, M. A.; MOYANO, H. I. Zoogeografía de los crustáceos decápodos chilenos marinos y dulceacuícolas. **Latin american journal of aquatic research**, v. 38, n. 3, p. 302-328, 2010.
- ROBERTS, D.A.; JOHNSTON, E.L.; POORE, A.G.B. Contamination of marine biogenic habitats and effects upon associated epifauna. **Marine Pollution Bulletin**, vol. 56, no. 6, p. 1057–1065, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2008.03.003>. 2008.
- RODRIGUEZ, I. T.; HERNANDEZ, G.; FELDER, D. L. Review of the Western Atlantic Porcellanidae (Crustacea: Decapoda: Anomura) with new records, systematic observations, and comments on biogeography. **Caribbean journal of Science**, 2005.
- RODRÍGUEZ, I. T.; HERNÁNDEZ, G.; FELDER, D. L. Phylogenetic relationships among western Atlantic Porcellanidae (Decapoda: Anomura), based on partial sequences of the

mitochondrial 16S rRNA gene, with comments on morphology. **Crustacean Research**, n. 6, p. 151-166, 2006.

ROSS J. R. P.; MCCAIN K. W. *Schizoporella unicornis* (Ectoprocta) in Coastal Waters of Northwestern United States and Canada. *Northwest Sci* 50(3): 160-171. 1976.

STURGES, H. A. "The choice of a class interval". *Journal of the American Statistical Association*: 65–66. 1926.

VELOSO, V. G. Família Porcellanidae (caranguejos anomuros marinhos). In: BUCKUP, L.; BOND-BUCKUP, G. **Os crustáceos do Rio Grande do Sul. Porto alegre: Universidade/UFRGS**. p.398-405. 1999.

VELOSO, V. G. e MELO, G. A. S. 1993. Taxonomia e distribuição da família Porcellanidae (Crustacea, Decapoda, Anomura) no litoral brasileiro. *Iheringia, Sér. Zool.*, 75: 171-186.

WERDING, Bernd. Porcellanid crabs of the Islas del Rosario, Caribbean coast of Colombia, with a description of *Petrolisthes rosariensis* new species (Crustacea: Anomura). **Bulletin of Marine Science**, v. 32, n. 2, p. 439-447, 1982.

WILLIAMS, C. Combatting marine pollution from land-based activities: Australian initiatives. *Ocean and Coastal Management*, vol. 33, no. 1–3, p. 87–112, [https://doi.org/10.1016/S0964-5691\(96\)00046-4](https://doi.org/10.1016/S0964-5691(96)00046-4). 1996.

WITMAN, J. D. Refuges, biological disturbance, and rocky subtidal community structure in New England. **Ecological monographs**, v. 55, n. 4, p. 421-445, 1985.

WOODIN, S.A. Refuges, disturbance, and community structure: a marine soft-bottom example. **Ecology**, v. 59, n. 2, p. 274-284, 1978.