



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Botucatu



Luisa Gardenal Bertolucci

Análises ecológicas de uma comunidade de *Brachyura* (Crustacea:
Decapoda) na Ilha de São Francisco do Sul (Santa Catarina, Brasil)

Botucatu
2024

Luisa Gardenal Bertolucci

Análises ecológicas de uma comunidade de Brachyura (Crustacea: Decapoda)
na Ilha de São Francisco do Sul (Santa Catarina, Brasil)

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como parte dos requisitos
para obtenção do título de Bacharel,
junto ao Curso de Graduação em
Ciências Biológicas, do Instituto de
Biociências da Universidade Estadual
Paulista “Júlio de Mesquita Filho”,
Campus de Botucatu.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Leão
Castilho

Botucatu
2024

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

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA A. CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Bertolucci, Luisa Gardenal.

Análises ecológicas de uma comunidade de *Brachyura*
(*Crustacea: Decapoda*) na Ilha de São Francisco do Sul (Santa
Catarina, Brasil) / Luisa Gardenal Bertolucci. - Botucatu,
2024

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

Orientador: Antonio Leão Castilho

Capes: 20500009

1. Análise ambiental. 2. São Francisco do Sul (SC).
3. Biodiversidade. 4. Caranguejo. 5. Pesquisa ecológica.

Palavras-chave: Abundância ; Baía da Babitonga;
Biodiversidade; *Brachyura*; Comunidade.

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha gratidão ao meu orientador Dr. Antonio Leão Castilho (Tony) pela oportunidade de fazer parte do seu laboratório, por todos os ensinamentos e pela orientação e apoio ao longo deste trabalho. Obrigada por tudo, professor!

Agradeço também aos meus colegas de laboratório, que me acolheram, obrigada pelos momentos de descontração e por todo o auxílio que me ofereceram, em especial ao Gabriel, pela paciência e por me ajudar ao longo de todas as análises.

Agradeço também às amigadas que construí ao longo da graduação, obrigada por terem feito meus dias completos e por todo o companheirismo. Vocês foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Finalmente, agradeço à minha família, especialmente minha irmã e meus pais, e amigos pelo apoio contínuo e encorajamento durante todo o processo, obrigada por estarem ao meu lado sempre e por me mostrarem que eu sempre devo acreditar em mim mesma e nunca desistir do que eu quero!

"A ciência é mais que um corpo de conhecimento, é uma forma de pensar, uma forma cética de interrogar o universo, com pleno conhecimento da falibilidade humana."

Carl Sagan

RESUMO

Caranguejos e siris, membros da subordem Brachyura dentro do grupo Crustacea, têm sua distribuição no ambiente marinho influenciada por uma combinação de fatores ambientais e interações intra e interespecíficas. Fatores abióticos, como temperatura e salinidade da água, composição e textura dos sedimentos, são cruciais para a compreensão da biologia e ecologia desses organismos, essenciais para o funcionamento das redes tróficas marinhas. Este estudo teve como objetivo verificar a distribuição dos Brachyura na Baía da Babitonga (Santa Catarina, Brasil) em níveis temporal e espacial, e identificar as influências dessa distribuição. Realizou-se uma rotina de coletas mensais ao longo de um ano, utilizando redes de arrasto *double-rig* em embarcação camaroeira, abrangendo todas as estações do ano e cinco diferentes profundidades. Os materiais biológicos coletados foram analisados em laboratório e submetidos a análises estatísticas no programa R, para determinar a influência dos fatores ambientais na distribuição dos animais. A diversidade da comunidade foi avaliada por meio de índices de diversidade ecológica e riqueza de espécies. Foram registrados mais de 6.500 animais, sendo que a espécie *Callinectes danae* apresentou a maior abundância. A abundância das espécies foi maior no verão e menor no inverno, e maior a 5 metros de profundidade e menor a 8 metros. Verificou-se que as variáveis ambientais não influenciaram significativamente o padrão de distribuição dos indivíduos, mas houve diferenças nos diferentes pontos de profundidade, embora não entre as estações do ano, possivelmente devido à amplitude de variação insuficiente ou à influência de outros fatores não considerados. Este estudo contribui para o melhor entendimento e conservação da biodiversidade marinha, assim como estratégias para melhores estratégias ambientais.

Palavras-chave: Baía da Babitonga, Brachyura, comunidade, diversidade

ABSTRACT

Crabs and portunid crabs, members of the suborder Brachyura within the group Crustacea, have their distribution in the marine environment influenced by a combination of environmental factors and intra and interspecific interactions. Abiotic factors, such as water temperature and salinity, sediment composition and texture, are crucial for understanding the biology and ecology of these organisms, essential for the functioning of marine trophic networks. This study aimed to investigate the distribution of Brachyura in Babitonga Bay (Santa Catarina, Brazil) on temporal and spatial scales and identify the determining influences on this distribution. Monthly sampling was conducted over a year using double-rig trawl nets on a shrimp boat, covering all seasons and five different depths. The collected biological materials were analyzed in the laboratory and subjected to statistical analyses in R to determine the influence of environmental factors on the distribution of the animals. The community diversity was assessed using ecological diversity indices and species richness. Over 6,500 animals were recorded, with *Callinectes danae* being the most abundant species. Species abundance was higher in summer and lower in winter, and higher at 5 meters depth and lower at 8 meters. Environmental variables were not found to significantly influence the distribution pattern of the individuals, but differences were observed at different depth points, though not between seasons, possibly due to insufficient variation amplitude or the influence of other unconsidered factors. This study contributes to a better understanding and conservation of marine biodiversity and to the development of improved environmental strategies.

Key words: Babitonga Bay, Brachyura, community, diversity.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Vista dorsal de um <i>Callinectes ornatus</i> Ordway 1863, conhecido como “siri azul”.	10
Figura 2. Filogenia de Crustáceos, CRUSTACEA (Crustáceo) - Eucarida, Ordem Decapoda. / CRUSTACEA (Crustacean) - Eucarida, Order Decapoda.	11
Figura 3. Baía da Babitonga, no litoral do estado de Santa Catarina, demonstrando os pontos amostrados em cada profundidade.	16
Figura 4. Barco camaroeiro utilizado para as coletas.	18
Figura 5. Pegador de Petersen utilizado para coletar amostras de sedimentos de fundo.	20
Figura 6. Garrafa de Van Dorn utilizada para coletar amostras de água	21
Figura 7. Número total de indivíduos coletados por estações do ano de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	26
Figura 8. Número total de indivíduos coletados por profundidade do ano de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	26
Figura 9. Valores de média, máximo e mínimo de salinidade coletados de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	28
Figura 10. Valores de média, máximo e mínimo de temperatura (°C) registrados de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	29
Figura 11. Valores de média, máximos e mínimos de matéria orgânica dissolvida por profundidade do período de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	29
Figura 12. Valores de média, máximos e mínimos de phi por profundidade, coletados de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	30
Figura 13. Diversidade da comunidade de Brachyura por profundidade de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	31
Figura 14. Equidade da comunidade de Brachyura por profundidade de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.	32
Figura 15. Gráfico de rarefação de número de indivíduos coletados em cada profundidade no período de julho/10 a junho/11, na Baía da Babitonga, SC.	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVO	14
3	METODOLOGIA	
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
3.2	COLETA DE DADOS	17
3.3	FATORES AMBIENTAIS	18
3.4	MATERIAL BIOLÓGICO	21
3.5	ANÁLISE DE DADOS	21
3.6	INDICADORES DE DIVERSIDADE ECOLÓGICA	22
4	RESULTADOS	22
5	DISCUSSÃO	33
6	CONCLUSÃO	36
7	REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

A ordem Decapoda (do grego, deka, dez, + podos, pés = dez pés) é a maior dentre as seis ordens dentro do grupo Crustacea, abrigando cerca de 17000 espécies pertencentes a 2800 gêneros (De Grave et al., 2009). Os representantes dessa ordem possuem um exoesqueleto quitinoso rígido (assim como todos os Crustáceos), que tem função de proteger e fornecer suporte a sua estrutura corporal. Este exoesqueleto é periodicamente trocado durante o processo de ecdise, característico do filo (Brusca & Brusca, 2003). Os animais se locomovem através de dez apêndices principais, incluindo os pereiópodos (cinco pares de pernas torácicas) e pleópodos (apêndices abdominais modificados para natação ou reprodução) (Martin & Davis, 2001).



Figura 1: Vista dorsal de um *Callinectes ornatus* Ordway 1863, conhecido como “siri azul”.

Brachyura é uma infraordem bastante representativa dentre os crustáceos, como mostra a filogenia na figura 2, contando com mais de 7000 espécies e 98 famílias, sendo que mais de 300 dessas ocupam o território costeiro brasileiro, que se apresentam em 161 gêneros e 23 famílias (Melo, 1996).

Os representantes de Brachyura, siris e caranguejos, são conhecidos popularmente como “caranguejos verdadeiros” e possuem morfologia distinta, com

carapaça expandida, abdome reduzido e achatado dorsoventralmente, dobrado contra o cefalotórax, com os urópodos (apêndices locomotores especializados) geralmente pouco desenvolvidos ou até ausentes (Williams, 1984).

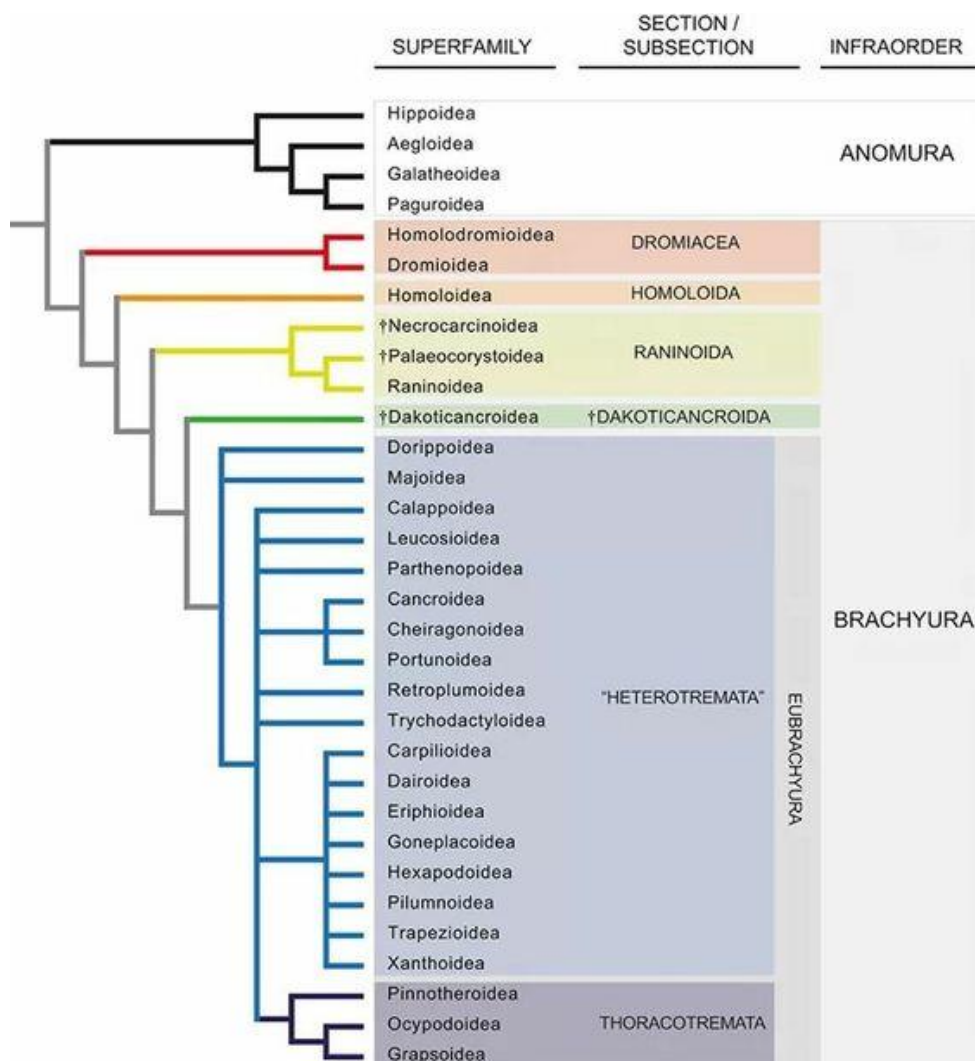


Figura 2: Filogenia de Crustáceos, CRUSTACEA (Crustáceo) - Eucarida, Ordem Decapoda. / CRUSTACEA (Crustacean) - Eucarida, Order Decapoda. Disponível em: <https://i.pinimg.com/originals/32/bd/97/32bd97a2501d647549b304180aaf9d65.jpg>

Os representantes da subordem Brachyura, como caranguejos e siris, desempenham um papel crucial na cadeia trófica estuarina, atuando como predadores generalistas e consumidores de matéria orgânica depositada (Mantelatto & Fransozo, 1999). Eles são especialmente abundantes em ambientes estuarinos, como manguezais, onde a salinidade e a temperatura variam drasticamente ao longo dos ciclos de maré (De Oliveira Tenorio, 2014). A irradiação

adaptativa permitiu aos crustáceos a ocupação de uma vasta gama de habitats, desde fossas abissais até ambientes terrestres e montanhosos (Sousa, 2021). No entanto, a maioria dos Brachyura ocupa habitats marinhos, incluindo águas rasas, praias, regiões costeiras, recifes de corais e fundos de substrato biogênico (Bowman & Abele, 1982; Melo, 1996).

Os manguezais são habitats essenciais que abrigam diversas espécies dependentes de suas características para completarem ciclos vitais como desova, acasalamento e postura de ovos. Esses ambientes suportam invertebrados marinhos como moluscos, poliquetas e crustáceos, além de invertebrados terrestres como insetos (Jones, 1984; Hutchings, 1987). O ambiente dos manguezais também permite uma clara estratificação dos habitats ocupados, com os organismos distribuídos de acordo com sua tolerância aos fatores ambientais (Paula et al., 2003).

A distribuição e a abundância dos Brachyura são moduladas por diversos fatores, incluindo relações intra e interespecíficas e condições ambientais como temperatura, salinidade, textura de sedimentos e teor de matéria orgânica (Mantelatto et al., 1995b; Mantelatto & Fransozo, 1999). Vegetação dominante, frequência de inundações, precipitação e fotoperíodo também influenciam seus padrões de distribuição no ambiente estuarino (Campbell & Eagles, 1983). Temperatura e fotoperíodo são particularmente importantes para a regulação da reprodução entre os crustáceos (Wunderlich et al., 2008).

Os estuários são corpos d'água semifechados que se conectam ao mar aberto, recebendo água salgada que se mistura com a água doce proveniente de drenagens continentais (Pritchard, 1955; Cameron & Pritchard, 1963). Esta mistura cria um ambiente transicional com características químicas, físicas e biológicas específicas (Chester & Jickells, 2012; Day Jr. et al., 2013; Mahiques et al., 2016). Estuários tropicais e subtropicais, particularmente os manguezais, são locais de alta produtividade biológica e sequestram carbono em sua biomassa e solo (ICMBio, 2018). Aproximadamente 80% das espécies marinhas de interesse comercial

dependem dos manguezais para completar alguma fase de seu desenvolvimento (Moberg & Ronnback, 2003).

As ações antrópicas têm grande impacto sobre a biodiversidade dos manguezais. A pesca de arrasto não seletiva para camarões, que captura grandes quantidades de fauna acompanhante, incluindo diversas espécies de Brachyura, é uma das práticas mais prejudiciais (Alverson et al., 1994). A fauna acompanhante, muitas vezes descartada, contribui para a perda de biodiversidade e altera as comunidades bentônicas (Graça-Lopes et al., 2002).

A pesca de arrasto não seletiva tem causado preocupações devido aos sérios impactos nos ecossistemas costeiros e nas comunidades humanas dependentes desses recursos (Herrera, 2017). Os efeitos incluem mudanças estruturais na cadeia alimentar, alterações na abundância e distribuição das espécies, mudanças nas características reprodutivas, redução da complexidade dos habitats, mudanças na deposição de sedimentos e na estrutura da comunidade bentônica (Kaiser et al., 2002; Silva et al., 2013).

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a comunidade de caranguejos (Brachyura: Decapoda) presente na Baía da Babitonga através de índices de diversidade ecológica, medindo sua composição a níveis temporal e espacial durante o período de julho de 2010 a junho de 2011.

3. METODOLOGIA

3.1) *Caracterização da área de estudo*

A Ilha de São Francisco do Sul localiza-se no norte do litoral de Santa Catarina, porção Sul do Brasil, entre as coordenadas 26°02'00" - 26°28'00" S e 48°28'00" - 48°50'50" N. A Ilha é considerada um dos maiores territórios estuarinos nacionais, devido a sua conexão com o Oceano Atlântico, além de ser um berçário para inúmeros táxons, por ser um ambiente de criação e manutenção de espécies (GRABOWSKI, 2012).

A Baía da Babitonga está localizada no litoral norte do estado de Santa Catarina, entre o município de Joinville e a Ilha de São Francisco do Sul, e é composta por um conjunto de mais de 20 ilhas, totalizando aproximadamente 160 km² de território coberto por água (Fava, 2016) e é contornada por 3 ecossistemas de Mata Atlântica, sendo eles a Floresta Ombrófila, o Manguezal e a Restinga. A Baía possui uma proteção natural que favorece atividades pesqueiras, turismo e atividades econômicas de grande escala em seu entorno (BERNSTORFF, 2008).

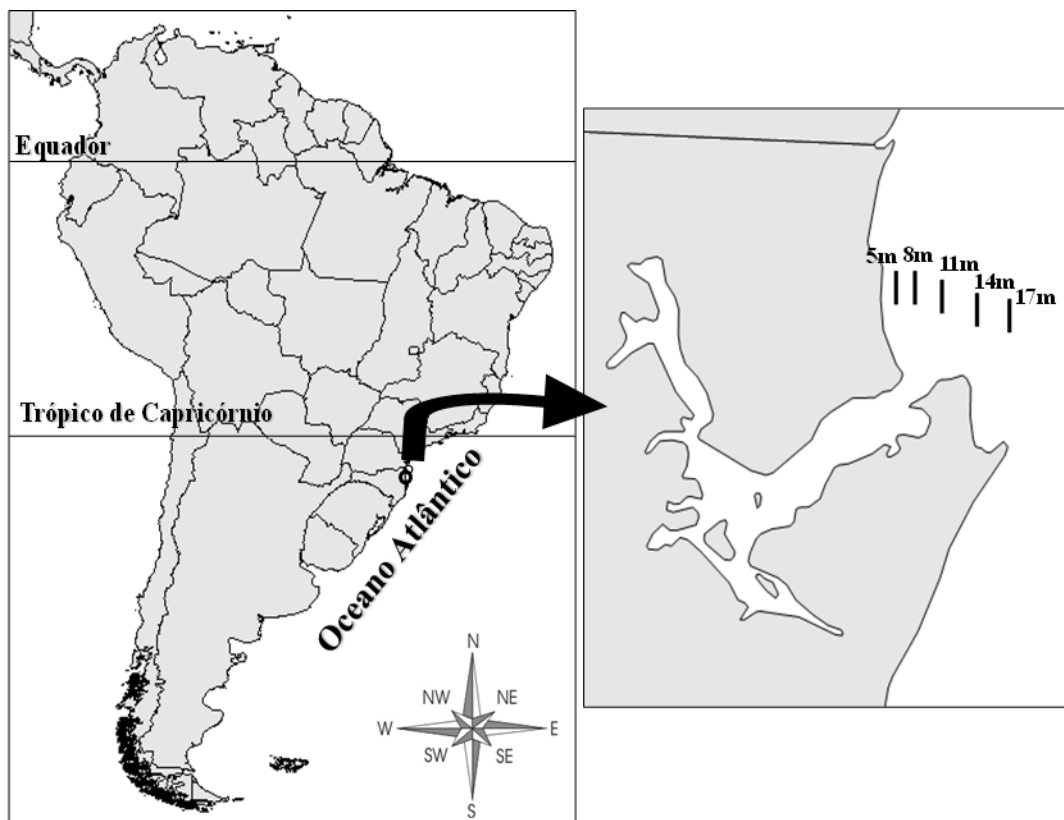


Figura 3: Baía da Babitonga, no litoral do estado de Santa Catarina, demonstrando os pontos amostrados em cada profundidade.
 Fonte: Castilho, A. L., 2011.

A Baía da Babitonga é rodeada por uma vegetação nativa composta principalmente por manguezais (Rodrigues, 2000). O clima da região varia de úmido a superúmido, mesotérmico, com curtos períodos de estiagem, diferenciando-se em três subclasses de microclima devido às características do relevo (Koehtopp, 2021). Segundo o sistema de Köppen, a área apresenta períodos chuvosos indeterminados, ausência de estação seca e verões quentes (Rodrigues, 2000).

As flutuações de temperatura na Baía são influenciadas por sua localização, especialmente pela proximidade da cidade de Joinville, que está situada ao fundo da Baía e entre duas formações serranas: a Serra do Mar, a oeste, e a Serra das Laranjeiras, a noroeste (Barbosa, 2009). A Baía é afetada por diversos sistemas atmosféricos, destacando-se a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), frentes frias, vórtices ciclônicos, cavados de níveis médios, convecção tropical e circulação marítima (Barbosa & Cruz, 2009).

Os Brachyura são parte integrante do Ecossistema Babitonga (EB), que abrange aproximadamente 82 km² de manguezais. Esses crustáceos desempenham um papel fundamental na subsistência da população local e atuam como fonte de alimento, constituindo um elo essencial na cadeia alimentar do EB (Serafini, 2012).

No início do século XX, a Baía possuía duas conexões com o Oceano Atlântico: o Canal Principal, que atualmente é a única abertura para o oceano, e o Canal de Linguado, que foi fechado na década de 1930. Esse fechamento trouxe diversas alterações hidrográficas, impactando o ambiente abiótico com assoreamento, mudanças nas desembocaduras, alterações na paisagem, ocupação antrópica irregular e desordenada, conflitos pesqueiros e modificações nas estruturas das comunidades biológicas (Benedetti, 2023).

A Baía também é um importante centro de atividades portuárias através do Porto de São Francisco do Sul, enfrentando impactos como a ressuspensão de sedimentos contaminados devido à dragagem necessária para manter os canais de navegação. Isso distribui elementos contaminantes para áreas adjacentes (Roberts, 2012).

Na Baía da Babitonga, áreas de menor hidrodinâmica e acúmulo de sedimentos finos apresentam maior porcentagem de matéria orgânica (Vieira et al., 2008). No entanto, a ação humana tem modificado significativamente o ambiente, especialmente em relação ao sedimento. A região tem sido submetida a dragagens contínuas para o aprofundamento dos canais e acomodação de navios de grande porte. Parte desse sedimento é lançado em regiões oceânicas (offshore), resultando em grandes erosões nas praias adjacentes (Silveira, 2012).

3.2) Coleta de dados

As coletas foram realizadas mensalmente no período de um ano (julho de 2010 a junho de 2011), contemplando todas as estações do ano (inverno de julho a setembro, primavera de outubro a dezembro, verão de janeiro a março e outono de

abril a junho), em cinco diferentes profundidades (5 m, 8 m, 11 m, 14 m e 17 m), na região da Baía da Babitonga, perpendicularmente à linha costeira terrestre (fig. 3).

Para a coleta do material biológico, utilizou-se um barco camaroeiro (fig. 4), contendo redes do tipo *double-rig*, com malha de 3 cm e abertura total das redes com tamanho aproximado de 11,5 m. Ambas as redes possuíam capacidade de carga de 22 kg cada, sendo feitas de material de madeira.



Figura 4: Barco camaroeiro utilizado para as coletas.
Fonte: Castilho, A. L., 2011.

3.3) Fatores ambientais

Com o uso de um pegador de Petersen (fig. 5), foram recolhidas amostras de sedimentos, que foram posteriormente congelados para evitar perda de matéria orgânica e analisados em laboratório seguindo os parâmetros granulométricos. Além disso, em cada ponto de profundidade, foram medidas a temperatura (°C) e a salinidade da água.

As amostras coletadas foram separadas em sacos plásticos identificados e armazenadas em caixas térmicas para transporte ao laboratório. Após o transporte, as amostras foram congeladas para evitar a perda de matéria orgânica. Posteriormente, foram desidratadas em estufa a 70 °C por 24 horas. Em seguida, subamostras de 10 gramas foram retiradas e acondicionadas em cadinhos. Essas subamostras foram pesadas, aquecidas a 500 °C por 3 horas e novamente pesadas, permitindo a determinação do teor de matéria orgânica pela diferença de peso, valor que foi transformado em porcentagem. Após essa análise, as subamostras foram lavadas em peneira de 0,063 milímetros de malha para remover silte e argila. O sedimento lavado foi então colocado nos frascos correspondentes aos pontos de coleta e submetido novamente à estufa a 70 °C por 24 horas (Grabowski, 2012).

Além das subamostras de 10 gramas, foram retiradas amostras de 100 gramas para determinação da granulometria. Para discriminar as frações granulométricas, as amostras de 100 gramas foram tratadas com 250 mL de solução 0.2N de hidróxido de sódio (NaOH). Cada amostra foi então submetida a um peneiramento sequencial, utilizando seis peneiras de malhas diferentes dispostas em ordem decrescente. Esse processo permitiu a separação dos grânulos de diferentes diâmetros do sedimento. As amostras peneiradas foram pesadas, e a diferença entre o peso total final e o peso inicial foi usada para calcular a fração de silte+argila. As frações granulométricas foram classificadas como: cascalho (≥ 2 milímetros); areia muito grossa (1 a 2 mm); areia grossa (0,5 a 1 mm); areia média (0,25 a 0,5 mm); areia fina (0,125 a 0,25 mm); areia muito fina (0,0625 a 0,125 mm) e silte+argila ($< 0,0625$ mm). Com base na porcentagem das frações granulométricas de cada ponto amostral, foram calculadas as medidas de tendência central (Phi), determinando a fração granulométrica mais frequente no sedimento (Suguio, 1973). As classes resultantes foram: areia muito grossa (-1 a 0); areia grossa (0 a 1); areia média (1 a 2); areia fina (2 a 3); areia muito fina (3 a 4) e silte+argila (≥ 4) (Wolf, 2014).

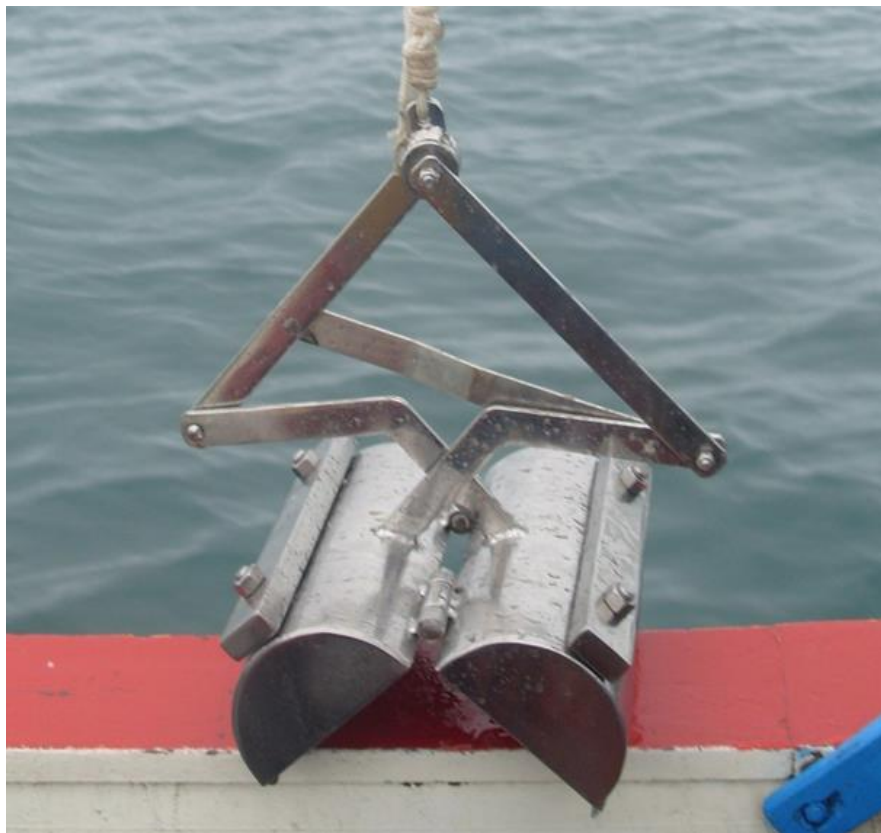


Figura 5: Pegador de Petersen utilizado para coletar amostras de sedimentos de fundo.
Fonte: Castilho, A. L., 2011.

Amostras de água da superfície e de fundo também foram recolhidas durante as coletas, utilizando-se de uma garrafa de Van Dorn (fig. 6), para a obtenção de valores de salinidade e temperatura em cada um dos pontos de coleta. Posteriormente, em laboratório, essas amostras foram analisadas através de um refratômetro óptico. A temperatura da água foi medida em cada local de coleta com a utilização de um termômetro.



Figura 6: Garrafa de Van Dorn utilizada para coletar amostras de água.
Fonte: Castilho, A. L., 2011.

3.4) *Material biológico*

Após a coleta, os animais foram armazenados em gelo picado dentro de caixas térmicas para posterior análise. Em laboratório, os animais foram submetidos a uma triagem e, em seguida, foram analisados. A abundância dos indivíduos foi comparada quanto às estações do ano e profundidades, objetivando uma melhor visão quanto à preferência de habitat, espacial e temporalmente.

3.5) *Análise de dados*

A normalidade das amostras foi testada a partir do Teste de *Shapiro-Wilk*. A homogeneidade foi testada através do Teste de Levene (ZAR, 1999). Para os organismos coletados, foi utilizada uma Análise de Variância (ANOVA fatorial) em modelos, para as diferenças de distribuição a nível espacial e temporal, nas 5 diferentes profundidades durante as estações do ano, iniciando-se com o inverno

em julho e as demais em sequência. O teste de *Tukey* foi utilizado nos casos em que se encontravam disparidades seguindo os mesmos critérios de profundidade e estações do ano. A influência dos fatores ambientais foi testada a partir de análises de regressão linear múltipla (ZAR, 1999).

Todos os testes foram aplicados adotando-se o valor de nível de significância de 5%.

3.6) *Indicadores de Diversidade Biológica*

A riqueza das espécies foi medida através da contagem das espécies presentes na área de estudo e a abundância total de indivíduos registrados nas amostras (Krebs, 1989).

A diversidade (H') das espécies foi estimada pelo índice de Shannon-Wiener (Pielou, 1966) que considera dois componentes: a riqueza e abundância relativa das espécies (Begon et al., 2007). A equidade ou equitabilidade (J') foi expressa segundo Pielou (1975), que leva em consideração o grau de uniformidade entre as espécies (Magurran, 2011). Esse índice pode variar de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, mais uniformemente as espécies estão distribuídas entre as amostras (Begon et al., 2007).

4. RESULTADOS

Ao total, foram amostrados 6534 animais, distribuídos em 4 famílias dentro da infraordem Brachyura, totalizando 11 espécies coletadas, como mostram as tabelas 1, 2 e 3.

Tabela 1: Relação de indivíduos amostrados por espécie e por família, coletados de julho/10 a junho/11, na Baía da Babitonga, SC.

Espécie	Família
<i>Arenaeus cribrarius</i> (Lamark, 1818)	Portunidae
<i>Callinectes danae</i> (Smith, 1869)	Portunidae
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	Portunidae
<i>Callinectes sapidus</i> (Rathbun, 1896)	Portunidae
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	Aethridae
<i>Libinia ferreirae</i> (Brito Capello, 1817)	Epialtidae
<i>Libinia spinosa</i> (Guérin, 1832)	Epialtidae
<i>Persephona lichtensteinii</i> (Leach, 1817)	Leucosiidae
<i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)	Leucosiidae
<i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)	Leucosiidae
<i>Portunus spinamanus</i> (Latreille, 1819)	Portunidae

Tabela 2: Composição e abundância de crustáceos Brachyura coletados por estação do ano de julho de 2010 a junho de 2011 na região da Baía da Babitonga - SC.

Espécies	Inverno/2010	Primavera/2010	Verão/2011	Outono/2011	Total
<i>A. cribrarius</i>	61	100	349	85	595
<i>C. danae</i>	1060	1075	970	894	3999
<i>C. ornatus</i>	155	260	826	348	1589
<i>C. sapidus</i>	0	0	1	1	2
<i>H. pudibundus</i>	27	49	53	42	171
<i>L. ferreirae</i>	0	10	7	10	27
<i>L. spinosa</i>	10	40	0	17	67
<i>P. lichtensteinii</i>	0	0	1	0	1
<i>P. mediterranea</i>	7	19	23	2	51
<i>P. punctata</i>	0	12	14	3	29
<i>P. spinamanus</i>	0	2	1	0	3
Total	1320	1567	2245	1402	6534

Tabela 3: Composição e abundância de crustáceos Brachyura coletados por profundidade de julho de 2010 a junho de 2011 na região da Baía da Babitonga - SC.

Espécies	5 metros	8 metros	11 metros	14 metros	17 metros	Total
<i>A. cribrarius</i>	392	50	24	75	54	595
<i>C. danae</i>	2249	397	446	414	493	3999
<i>C. ornatus</i>	233	73	297	317	669	1589
<i>C. sapidus</i>	1	0	0	0	1	2
<i>H. pudibundus</i>	3	15	52	57	44	171
<i>L. ferreirae</i>	10	7	8	0	2	27
<i>L. spinosa</i>	41	10	10	2	4	67
<i>P. lichtensteinii</i>	0	0	1	0	0	1
<i>P. mediterranea</i>	0	2	11	28	10	51
<i>P. punctata</i>	2	6	8	7	6	29
<i>P. spinamanus</i>	0	0	1	1	1	3
Total	2931	560	858	901	1284	6534

Um pico de abundância no número de indivíduos amostrados espacialmente foi observado na profundidade 5 metros (2931 indivíduos), enquanto a menor abundância foi registrada na profundidade de 8 metros (560 indivíduos). Em relação ao período do ano, observou-se uma maior abundância durante o verão (2245 indivíduos) e a menor abundância foi verificada durante o inverno (1320 indivíduos) (tabelas 2 e 3). A maior abundância foi verificada no mês de fevereiro, com 1192 indivíduos no total e a menor foi verificada no mês de agosto, com 275 animais coletados (tabela 5).

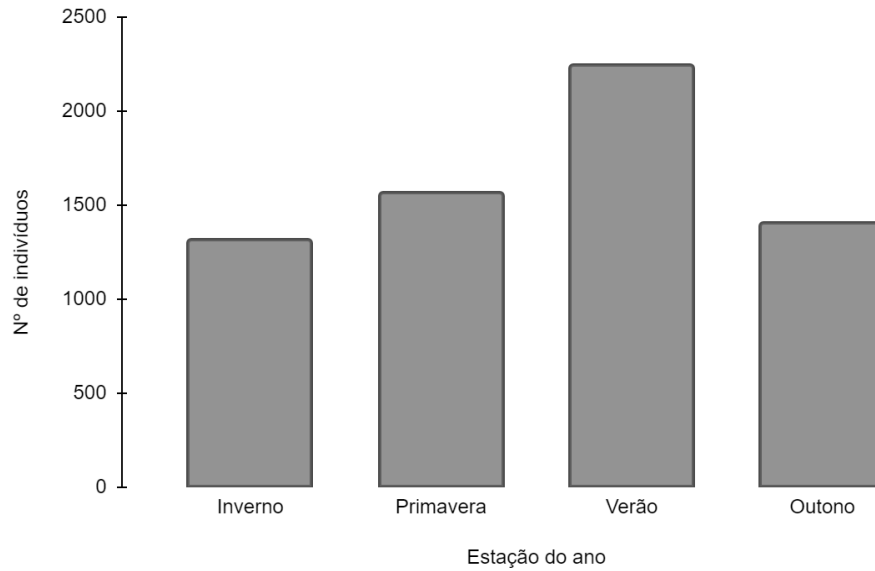


Figura 7: Número total de indivíduos coletados por estações do ano de julho/10 a junho/11 na Baía da Babilonga, SC.

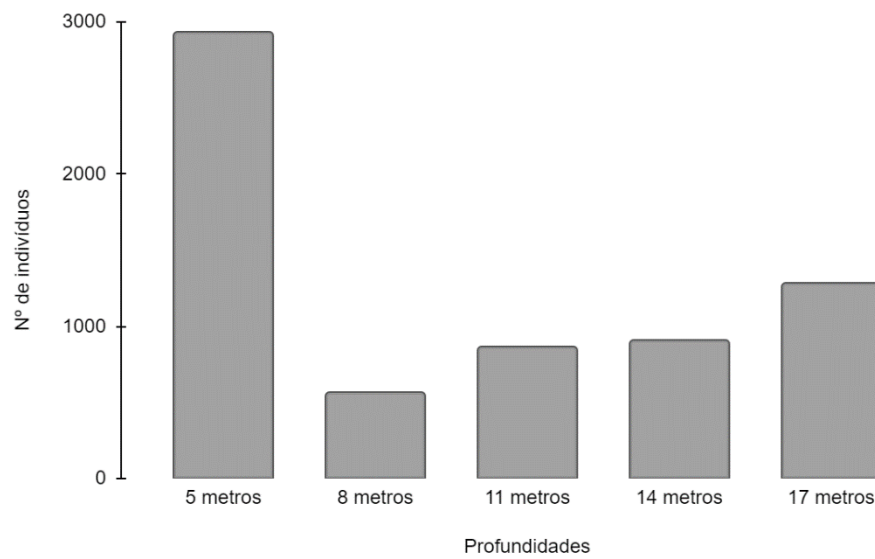


Figura 8: Número total de indivíduos coletados por profundidade de julho/10 a junho/11 na Baía da Babilonga, SC.

Através de análises mensais das coletas de fatores ambientais, observou-se que a salinidade de fundo variou de 31, nos meses de setembro e fevereiro, a 36,

no mês de junho. Com relação à profundidade, a salinidade média mensal variou de 32.8 (5 metros) a 33.3 (17 metros) (fig.8). A distribuição na abundância das espécies *Brachyura* não se deteve à variação da salinidade de fundo, de acordo com a regressão linear múltipla ($P > 0,05$) (tabela 4).

Através das análises de redundância, verificou-se que as variáveis ambientais coletadas (Temperaturas e Salinidades de fundo e de superfície) não exerceram influência sobre a diversidade, equidade ou dominância na distribuição dos animais no período das coletas (Tabela 4), quando submetidas à análise de regressão múltipla.

Tabela 4: Teste de Regressão Linear Múltipla, verificando a relação entre os fatores ambientais amostrados e a abundância de indivíduos coletados no período de julho de 2010 a junho de 2011, na Baía da Babitonga, SC.

	Coeficientes	Erro Padrão	Stat t	Valor-P
Intersecção	0.935412	0.039568	23.640	$p < 0.000001$
%MO	-0.020415	0.048500	-0.421	0.676
phi	0.002631	0.045526	0.058	0.954
Temperatura	-0.105764	0.201091	-0.526	0.601
Salinidade	0.010913	0.079570	0.137	0.891

Tabela 5 - Valores da média e do desvio padrão (média $\pm$ SD) por estação do ano da temperatura de fundo, salinidade de fundo, e matéria orgânica dissolvida no substrato entre os meses de julho de 2010 a junho de 2011, na região da Baía da Babitonga, SC.

Estação do ano	Temperatura (°C)	Salinidade	Mat. Orgânica
Inverno	19.0 $\pm$ 0.7	33.1 $\pm$ 1.6	3.2 $\pm$ 3.0
Primavera	22.4 $\pm$ 2.4	32.3 $\pm$ 0.1	5.9 $\pm$ 1.8
Verão	25.5 $\pm$ 0.8	32.9 $\pm$ 0.8	2.7 $\pm$ 0.9
Outono	22.1 $\pm$ 1.2	35.2 $\pm$ 0.4	2.2 $\pm$ 0.2

Os valores das médias de temperatura de fundo variaram temporalmente de 19.0°C, para o Inverno, a 25.5 °C, para o Verão. Já os valores médios de salinidade de fundo variaram de 32.3 na Primavera, a 35.2, no Outono. A matéria orgânica dissolvida no substrato (MO) variou de 2.2, no Outono, a 5.9, na Primavera (tabela 5).

A distribuição do número de indivíduos coletados não se associou significativamente às médias de temperatura e salinidade de fundo, de matéria orgânica dissolvida e de phi, de acordo com os testes de Regressão Linear ($p > 0.05$) (tabela 4).

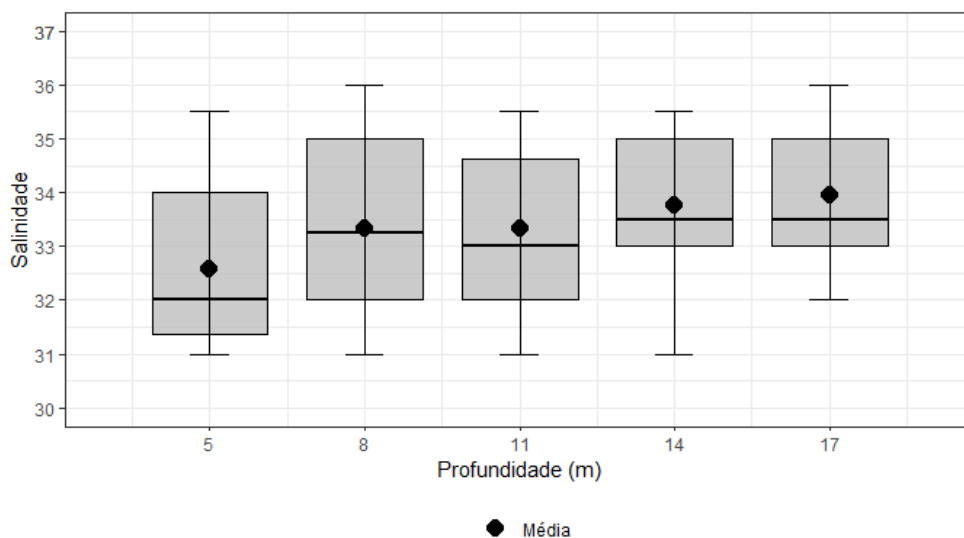


Figura 9: Valores de média, máximo e mínimo de salinidade coletados de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.

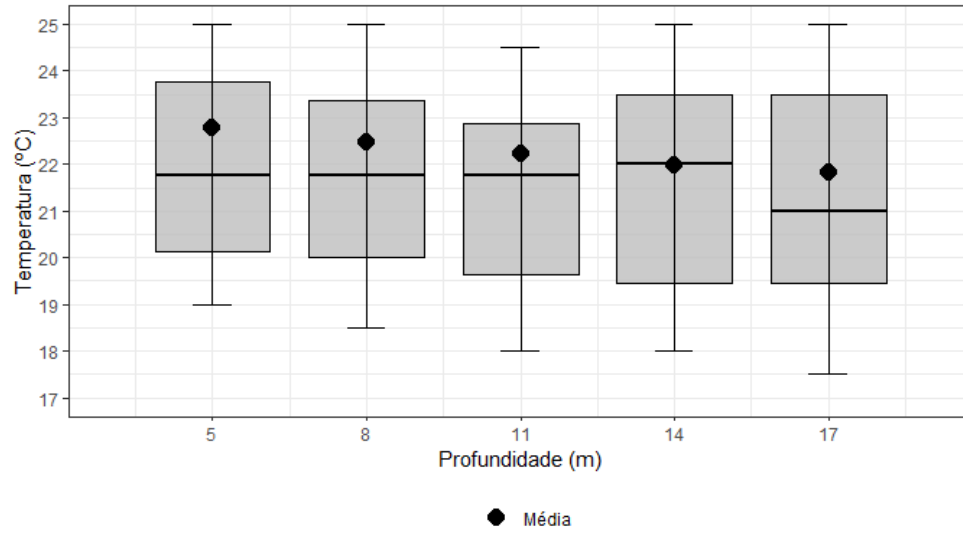


Figura 10: Valores de média, máximo e mínimo de temperatura (°C) registrados de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.

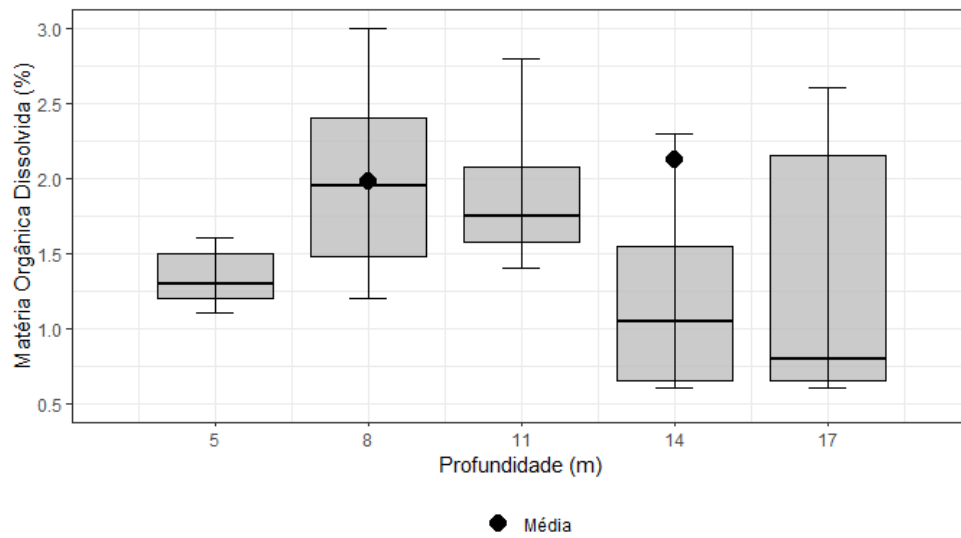


Figura 11: Valores de média, máximos e mínimos de matéria orgânica dissolvida por profundidade do período de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.

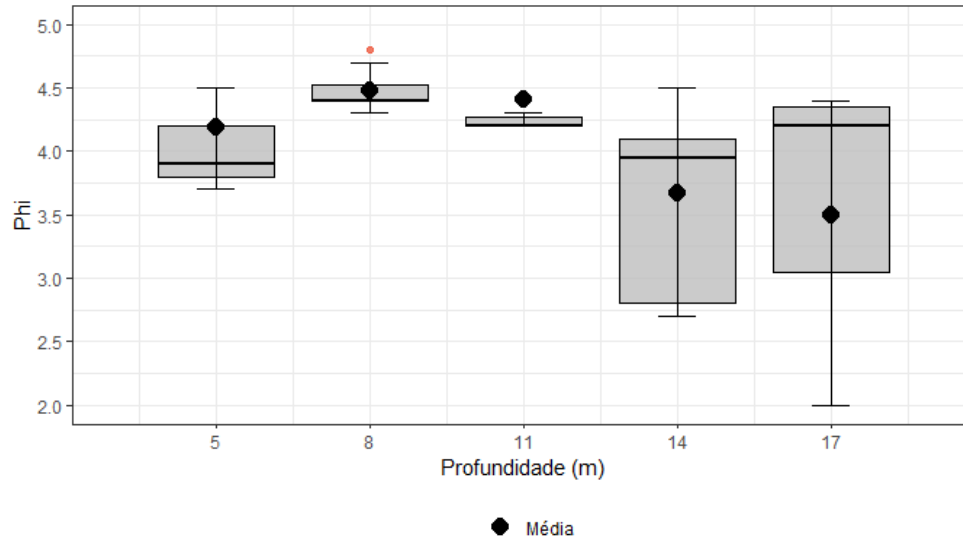


Figura 12: Valores de média, máximos e mínimos de phi por profundidade, coletados de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.

Tabela 6: Número de indivíduos, Riqueza, Shannon (H') e Pielou (J') das espécies de Brachyura encontradas no período de julho de 2010 a junho de 2011 na Baía da Babitonga.

Índices	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Indivíduos	686	275	359	465	674	418	575	1192	478	560	511	341
Riqueza	5	5	5	7	6	6	7	7	7	6	4	6
Shannon (H')	0,6	0,7	0,8	1,3	0,7	1,2	1,3	1,1	1,3	1,0	0,7	1,2
Pielou (J')	0,3	0,4	0,5	0,6	0,4	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6

As amostras diferem de uma distribuição normal ($p < 0.05$) e apresentam distribuição homocedástica ($p > 0.05$) de acordo com os resultados do teste de *Shapiro-Wilk* e de *Levene*, respectivamente.

O teste ANOVA referente às estações do ano revelou que não existiu diferença na distribuição dos animais ao longo dos meses de julho de 2010 a junho de 2011, visto que todos os valores de P encontrados foram superiores a 0.05. Em

relação às diferentes profundidades, o teste ANOVA identificou diferenças ao longo das 5 profundidades analisadas.

A partir de um teste a posteriori de *Tukey*, detectou-se que existem diferenças para os valores de Diversidade e Equidade em relação às profundidades estudadas (figuras 13 e 14). Contudo, o número de indivíduos ao longo das estações do ano não seguiu nenhum padrão, assim como a riqueza de espécies e a equidade da comunidade (tabela 6).

Em uma análise espacial, verificou-se que a profundidade de 5 metros representa o menor índice de diversidade, além de que os valores da diversidade aos 11, 14 e 17 metros se assemelham entre si (fig.13).

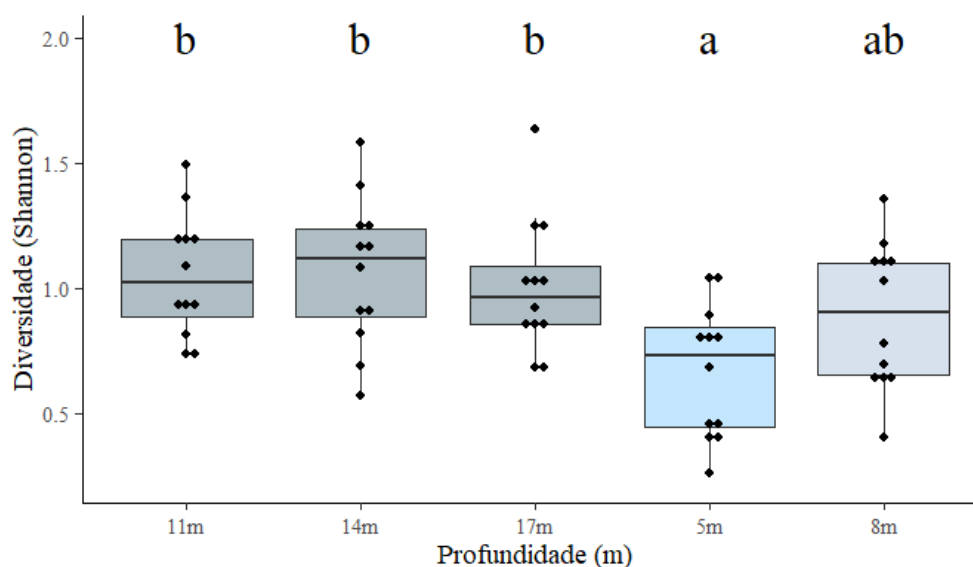


Figura 13: Diversidade da comunidade de *Brachyura* por profundidade de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.

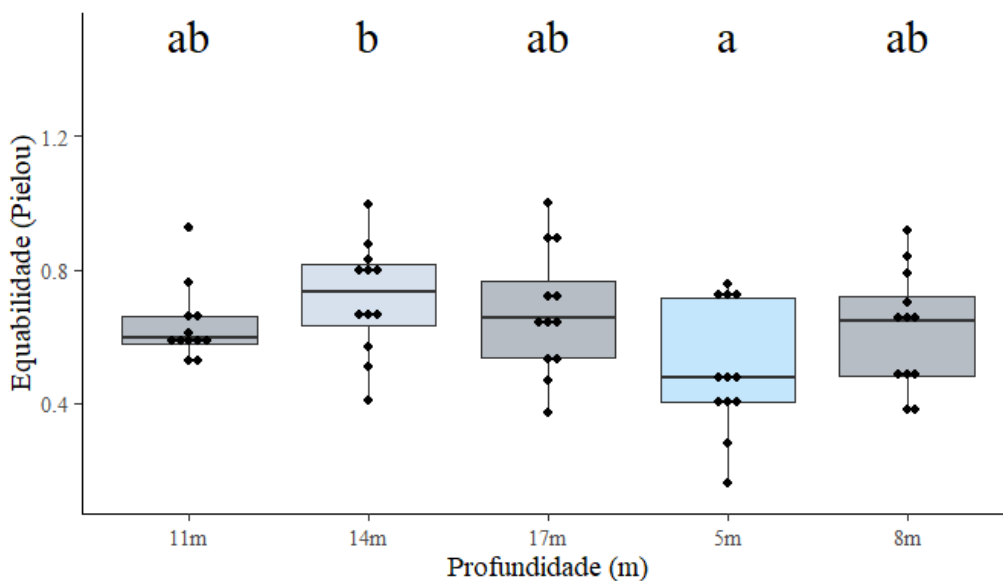


Figura 14: Equidade da comunidade de Brachyura por profundidade de julho/10 a junho/11 na Baía da Babitonga, SC.

Em relação à riqueza da comunidade, adotando como referência o ponto próximo aos 1000 indivíduos, nota-se uma riqueza maior de indivíduos a 11 metros (fig.15), com uma riqueza aproximadamente igual a 10.

O maior número de indivíduos encontrados foi a 5 metros de profundidade, caracterizando-se como o ponto mais raso dentre todas as coletas, com aproximadamente 3000 animais ao total, concentrando aproximadamente 45% do total de espécimes coletadas (fig. 8; tabela 3). O ponto referente aos 5 metros é o que mais se diferencia dos demais, em relação aos valores de diversidade e equidade da comunidade (figuras 13 e 14).

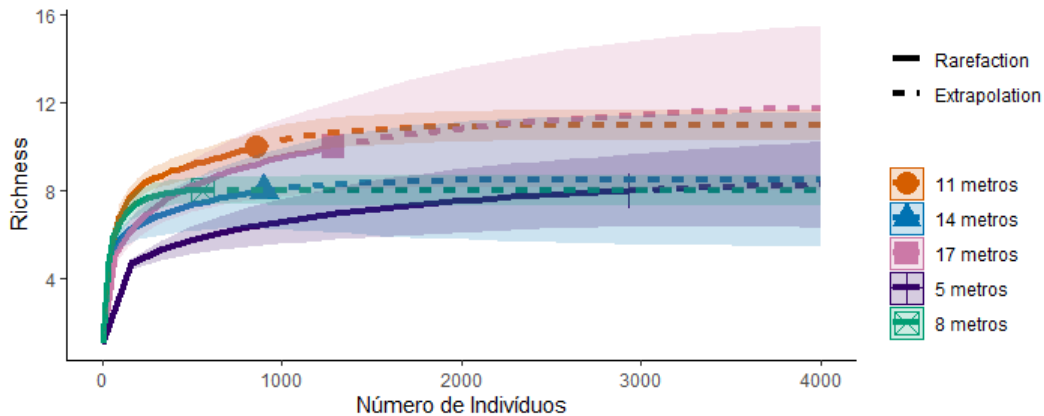


Figura 15: Gráfico de rarefação de número de indivíduos coletados em cada profundidade no período de julho/10 a junho/11, na Baía da Babitonga, SC.

A nível de espécie, nota-se a dominância de *Callinectes danae* (Smith, 1869), pertencente à família Portunidae, com quase 4000 indivíduos encontrados (tabela 1). A espécie com menor dominância, *Persephona lichtensteinii* (Leach, 1817), pertence à família Leucosiidae e foi encontrada apenas uma vez durante todo o período de coletas (tabela 1).

5. DISCUSSÃO

Os Brachyura habitantes da Baía da Babitonga são influenciados por diversas condições ambientais e sazonais. As variações de temperatura e salinidade, causadas por altas precipitações devido a efeitos orográficos e interações das massas de ar tropical atlântica e polar, impactam diretamente a distribuição desses crustáceos e suas presas (Bigarella, 1975; Rodrigues, 2000). Mudanças na disponibilidade de alimento, associadas às flutuações sazonais, forçam os Brachyura a ajustar suas estratégias de busca por alimento e habitats favoráveis, criando um ambiente dinâmico que requer adaptações constantes (Paula et al., 2003).

Libinia ferreirae, associada a água-vivas em uma relação de cleptoparasitismo durante a última fase larval e a primeira fase juvenil (Gonçalves

et al., 2021), apresentou baixa abundância no estudo, com apenas 27 indivíduos coletados (Tabelas 2 e 3). Como *L. ferreirae* é generalista em sua dieta, a disponibilidade de alimentos durante o período de coleta pode não ter sido favorável, refletindo-se em sua baixa ocorrência.

A análise de temperatura, salinidade de fundo e matéria orgânica não revelou correlação significativa com as abundâncias das espécies. Isso pode ser devido à amplitude de variação desses fatores não ser suficiente para mostrar efeitos aparentes. Estudos em regiões com grandes variações de salinidade, como o de Gunter et al. (1964), demonstram respostas biológicas mais claras. Alternativamente, as espécies podem responder a um conjunto de fatores não considerados neste estudo, como padrões migratórios intraespecíficos.

Estudos de Bertini et al. (2001) e Pereira et al. (2014) relataram alta abundância de *Persephona lichtensteinii* em áreas costeiras do sudeste brasileiro, associando esses resultados à preferência por temperaturas mais elevadas. As maiores abundâncias de caranguejos foram observadas no outono e inverno, quando as temperaturas eram mais baixas devido à influência da Água Central do Atlântico Sul (ACAS). No presente estudo, a baixa abundância de *Persephona* pode ser relacionada a temperaturas não suficientemente elevadas em nenhuma das estações.

Estudos prévios indicam que *P. punctata* e *P. mediterranea* não habitam locais com baixa salinidade, preferindo áreas costeiras e offshore com salinidade aumentada (34/35‰) (Negreiros-Fransozo et al., 1989; Hirose, 2009). A maioria dos valores de salinidade neste estudo ficou abaixo de 33‰, possivelmente contribuindo para a baixa ocorrência dessas espécies.

Investigações anteriores no Ecossistema Babitonga identificaram *Callinectes danae* como a espécie mais abundante entre os portunídeos (Costa et al., 2008; Egres et al., 2009; Pereira et al., 2009; Andrade et al., 2015). Em várias regiões da costa brasileira, *C. danae* é considerada uma espécie secundária pelos pescadores artesanais, que preferem capturar *C. sapidus* devido ao seu maior tamanho e valor

de mercado (Pereira et al., 2009). No entanto, na Baía da Babitonga, *C. danae* é a espécie mais explorada, sendo capturada incidentalmente durante atividades de pesca não seletiva, devido à sua alta abundância.

A segunda espécie mais abundante encontrada foi *C. ornatos*, ilustrado na fig. 1, (Tabelas 2 e 3). Barrili (2018) também destacou a alta presença dessa espécie em áreas próximas à Baía da Babitonga, no litoral centro-norte de Santa Catarina, preferencialmente em ambientes arenosos. Pereira et al. (2009) destacou que, na Baía da Babitonga, *C. danae* e *C. sapidus* são espécies abundantes, importantes para a alimentação e a renda dos pescadores artesanais. No entanto, ao contrário de estudos anteriores que relataram altas abundâncias de *C. sapidus* em águas estuarinas, este estudo encontrou uma baixíssima abundância dessa espécie. Essa discrepância pode ser explicada por fatores como mudanças nas condições ambientais ou pressões antropogênicas específicas à área de estudo.

Callinectes danae é uma espécie eurialina, dependendo da água do mar para liberar suas larvas, com estágios larvais de zoea presumivelmente estealinos (Shumway, 1983; Paul, 1982; De Vries et al., 1983).

Para as outras espécies não mencionadas, a falta de informações detalhadas sobre seus padrões de distribuição limita a discussão. No entanto, é evidente que a interação complexa entre fatores bióticos e abióticos desempenha um papel crucial na determinação das abundâncias e distribuições dos Brachyura na Baía da Babitonga.

A comunidade de Brachyura na Baía da Babitonga é moldada por uma complexa interação de fatores ambientais e bióticos. A diversidade e a estrutura da comunidade são influenciadas por variáveis como temperatura, salinidade e textura dos sedimentos, além de interações intra e interespecíficas (Mantelatto & Fransozo, 1999; Pereira et al., 2014). A atividade humana, especialmente a pesca de arrasto não seletiva, impacta significativamente a biodiversidade local, destacando a necessidade de práticas de manejo sustentável (Alverson et al., 1994; Graça-Lopes et al., 2002). As variações espaciais também desempenham um papel importante,

com maior abundância de espécies durante o verão e na profundidade 5 metros, sugerindo uma forte influência das condições ambientais e da disponibilidade de recursos disponíveis para a comunidade (Rodrigues, 2000; Barrili, 2018).

6. CONCLUSÃO

A partir de todos os dados coletados, analisados e apresentados neste trabalho, pode-se concluir que uma espécie se destacou com maior abundância, *Callinectes danae*, seguida por *C. ornatus*, e outras se destacaram com baixa abundância, como *C. sapidus* e *P. lichtensteinii*. A temperatura e a salinidade de fundo, bem como a matéria orgânica, não demonstraram influência direta na distribuição das espécies, possivelmente devido à amplitude de variação insuficiente ou à influência de outros fatores não considerados. Esses resultados destacam a importância ecológica dos Brachyura na cadeia alimentar estuarina e sua relevância econômica para a pesca artesanal. É fundamental promover práticas de pesca sustentáveis e proteger áreas críticas para garantir a conservação das espécies e a sustentabilidade dos recursos marinhos. Pesquisas futuras devem investigar a influência de outros fatores ambientais e bióticos, além de monitorar os impactos das atividades humanas na ecologia dos Brachyura. Uma abordagem integrada para a gestão dos recursos naturais da Baía da Babitonga é essencial para equilibrar a conservação ecológica e o desenvolvimento socioeconômico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVERSON, Dayton L. **A global assessment of fisheries bycatch and discards**. Food & Agriculture Org., 1994.

Andrade, L. S., et al. (2015). **"Temporal and spatial variations in the population structure of *Callinectes danae* Smith, 1869 in a subtropical estuary."** Nauplius, 23(1), 39-46.

BARBOSA, A. & CRUZ, V. L. 2009. **Aspectos Climatológicos** In: OLIVEIRA, T. M. N., RIBEIRO, J. M. G. & MAGNA, D. J. (orgs.). **Diagnóstico ambiental do rio do Braço**. Univille, Joinville. 114p.

Barrilli, Germano Henrique Costa. **"Avaliação ambiental e estrutura das comunidades de peixes e invertebrados marinhos em áreas de arrasto camaroeiro do litoral de Santa Catarina, Brasil."** (2018).

Begon, M.; Townsend, C. R. & Harper, J. L. 2007. **Ecologia: de indivíduos a ecossistemas**. 4ªed. Porto Alegre: Artmed, 740p.

BENEDETTI, B. **Geoquímica de metais e outros elementos em sedimentos da Baía da Babitonga (SC): uma caracterização ambiental**. 2023. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BERNSTORFF, M. (2008). **Notas sobre a Baía Babitonga e Porto de São Francisco do Sul**. 2ª ed., 2008.

Bertini, G., et al. (2001). **"Ecology and behavior of the swimming crab *Persephona lichtensteinii* in a subtropical estuary."** Brazilian Journal of Oceanography, 49(1), 53-62.

Bertini, G.; Fransozo, A. and Costa, R.C. 2001. **Ecological distribution of three species of *Persephona* (Brachyura, Leucosiidae) in the Ubatuba region, São Paulo, Brazil**. Nauplius, 9: 31–41.

Bigarella, J. J. (1975). **The Barreiras Group in Northeastern Brazil**. Anais da academia brasileira de Ciências (suplemento), Porto Alegre / RS. Vol. 47: 365 – 393.

BOWMAN, T. E.; ABELE, L. G. **Classification of the Recent Crustacea**, 1 - 27. In: Abele, L. G. (ed). **The Biology of Crustacea. Systematics, The fossil Record, and Biogeography**. New York, Academy Press, inc. v.1, 319, p.1982

BRANCO, J. O. 1998. **Proteção e Controle de Ecossistema Costeiro, Manguezal da Baía da Babitonga**. Brasília, Edições Ibama. 140p.

Braga, Adriane A., et al. "**Composição e abundância dos caranguejos (Decapoda, Brachyura) nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte paulista, Brasil.**" *Biota Neotropica* 5 (2005): 45-78.

BRUSCA, R. C., & BRUSCA, G. J. (2003). **Invertebrates**. Sinauer Associates.

CAMERON, W.M., PRITCHARD, D.W., **The sea: ideas and observations on progress in the study of the seas**. Estuaries. In: HILL MN (Ed)., Interscience, 1963. 306 - 324.

CAMPBELL, A.; EAGLES, M.D. **Size maturity and fecundity of rock crabs, *Cancer irroratus*, from the Bay of Fundy and southwestern Nova Scotia**. Fishery bulletin: v.81, n.2, p. 357-362. [s.d.].1983.

CHESTER, R.; JICKELLS, T.D. **Marine Geochemistry**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012. Ed. 3.

Costa, R. C., et al. (2008). "**Distribution and population structure of the swimming crab *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in two Brazilian estuaries.**" *Iheringia, Série Zoologia*, 98(3), 328-335.

DAY, JR, J.W., YANEZ-ARANCIBIA, A., KEMP, W.M., CRUMP, B.C. **Introduction to estuarine ecology**. In: Day Jr, J.W.; Yanez-Arancibia, A.; Kemp, W.M., Crump, B.C. *Estuarine ecology*. New Jersey: Wiley-Blackwell. 2013. 1 - 18.

DE GRAVE, S.; PENTCHEFF, N.D.; AHYONG, S.T.; CHAN, T.Y.; CRANDALL, K.A.; DWORSCHAK, P.C.; FELDER, D.L.; FELDMANN, R.M.; FRANSEN, C.H.J.M.; GOULDING, L.Y.D.; LEMAITRE, R.; LOW, M.E.Y.; MARTIN, J.W.; NG, P.K.L.; SCHWEITZER, C.E.; TAN, S.H.; TSHUDY, D. & WETZER, R. 2009. **A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans**. *Raffles Bulletin of Zoology*, 21: 1- 109.

DE OLIVEIRA TENÓRIO, Deusinete et al. **Diversidade e distribuição dos Crustacea Brachyura dos manguezais dos rios Ariquindá e Mamucabas, litoral sul de**

Pernambuco, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management, v. 14, n. 3, p. 483-500, 2014.

DE VRIES, M.C., C.E., EPIFIANO & A.I. DITTEL. 1983. **Reproduction and periodicity of the tropical crab *Callinectes arcuatus* Ordway in Central America.** Estuarine Coastal Shellfish Science, 17: 709-716.

Egres, A. G., et al. (2009). **"Population biology and distribution of *Callinectes danae* (Decapoda, Portunidae) in a subtropical coastal lagoon."** Acta Limnologica Brasiliensia, 21(1), 101-109.

FAVA, I. R. S. **Caracterização e setorização das Ilhas da Baía Babitonga, Santa Catarina** [Trabalho de Conclusão de Curso]. Joinville: Universidade da Região de Joinville; 2016.

GONÇALVES, Geslaine Rafaela Lemos et al. **Trophic relationships between the crab *Libinia ferreirae* and its symbionts.** Marine Environmental Research, v. 171, p. 105479, 2021.

GONÇALVES, Geslaine Rafaela Lemos et al. **Ontogenetic niche specialization of the spider crab *Libinia ferreirae* associated with the medusa *Lychnorhiza lucerna*.** Current Zoology, v. 68, n. 5, p. 549-559, 2022.

GRABOWSKI, R. C. 2012. **Dinâmica populacional do camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Decapoda) na Baía da Babitonga, estado de Santa Catarina.** Botucatu [s.n.]. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu).

GRAÇA - LOPEZ, R.; Tomás, A.R.G.; Tutui, S.L.S.; Severino-Rodrigues, E. & Puzzi, A. 2002. **Comparação da dinâmica de desembarques de frotas camaroeiras do estado de São Paulo, Brasil.** Boletim do Instituto de Pesca, 28(2): 163– 171.

GUNTER, Gordon; CHRISTMAS, J. Y.; KILLEBREW, Rosamond. **Some relations of salinity to population distributions of motile estuarine organisms, with special reference to penaeid shrimp.** Ecology, v. 45, n. 1, p. 181-185, 1964.

HERRERA, D. R. **Distribuição, estrutura populacional, reprodução e crescimento de *Callinectes danae* Smith, 1869 e *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (Decapoda, Brachyura, Portunidae) na região de Cananéia, litoral sul paulista.** Tese (Doutorado) – Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2017.

Hirose, Gustavo Luis. **"Distribuição larval planctônica de Brachyura (Crustacea, Decapoda) na região de Ubatuba, com novas descrições larvais para o gênero Persephona Leach, 1817."** (2009): 116-f.

HUTCHINGS, P.A. 1987 **Determinations of faunal populations in mangroves.** Aust. Inst. mar. Sci. 1 : 265-270.

ICMBIO. **Atlas dos Manguezais do Brasil.** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 176p.

JONES, D.A. **Crabs of the mangal ecosystem.** In: Hydrobiology of the Mangal, F.D. Por & I. Dor. W. (eds.) Junk Publ., The Hague. p.89-109. 1984.

KAISER, M.J.; Collie, J.S.; Hall, S.J.; Jennings, S. & Poiner, I.R. 2002. **Modification of marine habitats by trawling activities: prognosis and solutions.** Fish and Fisheries, 3: 114–136.

KOEHNTOPP, Paulo Ivo et al. **Caracterização climatológica na Baía da Babitonga - parâmetros climáticos e meteorológicos - pluviosidade, temperatura e ventos.** Revista CEP Sul-Biodiversidade e Conservação Marinha, v. 10, p. eb2021002-eb2021002, 2021.

Krebs, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. 2^a ed. Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings, 620p

Magurran, A. 2011. **Medindo a diversidade biológica**. Curitiba: Ed. da UFPR, 261p.

MAHIQUES, M.M., HANEBUTH, T.J., MARTINS, C.C., MONTOYA-MONTES, I., ALCÁNTARA-CARRIÓ, J., FIGUEIRA, R.C., BÍCEGO, M.C., **Mud depocentres on the continental shelf: A neglected sink for anthropogenic contaminants from the coastal zone**. *Environ. Earth Sci.*, 2016. 75: 44p.

Mantelatto, F.L.M., Fransozo A, Negreiros-Fransozo ML, (1995) **Populational structure of *Hepatus pudibundus* (HERBST, 1785) (Decapoda, Brachyura, Calappidae) Fortaleza bay, Ubatuba, SP, Brasil**. *Revista de Biologia Tropical*, San José, 43(1): 259-264

MANTELATTO, F.L.M. & FRANSOZO, A. 1999. **Characterization of the physical and chemical parameters of Ubatuba Bay, northern coast of São Paulo State, Brazil**. *Revista Brasileira de Biologia*, 59(1): 23-31.

MARTIN, J. W., & DAVIS, G. E. (2001). **An Updated Classification of the Recent Crustacea**. Natural History Museum of Los Angeles County.

MELO, G.A.S. (1996) - **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos, siris) do litoral brasileiro**. 604p., Plêiade / FAPESP, São Paulo, SP, Brasil. ISBN: 978-8515025909.

MOBERG, F.; RONNBACK, P. **Ecosystem services of the tropical seascape: interactions, substitutions and restoration**. In: Moberg, F. (Ed), *Human Use and Abuse of Coral Reefs Managing for Ecosystem Services and resilience*, PhD Thesis, Stockholm University, 2001.

NEGREIROS-FRANSOZO, M. L.; A. FRANSOZO & N. J. HEBLING. 1989. **Larval development of *Persephona mediterranea* (HERBST, 1794) (Brachyura, Leucosiidae) under laboratory conditions**. *Crustaceana*, 57(2): 177-193.

PAUL, R.K.G. 1982. **Observations on the ecology and distribution of swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) in the Gulf of California, Mexico.** Crustaceana, 42: 96-100.

Paula, J., et al. 2003. **"Tidal and seasonal changes in the structure of a mangrove macrofauna community in southern Mozambique."** Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272771401908091>.

PEREIRA, M. J.; BRANCO, J. O.; CRISTOFFERSEN, M. L., FREITAS - JUNIOR, F., FRACASSO, H. A. A. & PINHEIRO, T. C. 2009. **Population biology of *Callinectes danae* and *Callinectes sapidus* (Crustacea: Brachyura: Portunidae) in the southwestern Atlantic.** Journal of the Marine Biological Association of the UK, 89(07): 1341-1351.

Pereira, R.T.; Teixeira, G.M.; Bertini, G.; Lima, P.A.; Alencar, C.E.R.D. and Fransozo, V. 2014. **Environmental factors influencing the distribution of three species within the genus *Persephona* Leach, 1817 (Crustacea, Decapoda, Leucosiidae) in two regions on the northern coast of São Paulo State, Brazil.** Latin American Journal of Aquatic Research, 42: 307–321.

Pielou, E. C. 1966. **The measurement of diversity in different types of biological collections.** Journal of Theoretical Biology, 13: 131-144.

Pielou, E.C. 1975. **The measurement of diversity in different types of biological collections.** Journal of Theoretical Biology. 13: 131-144.

PRITCHARD, D.W., **Estuarine Circulation Patterns.** Proceedings of the American Society of Civil Engineers, 1955. 81:1 - 11.

ROBERTS, D.A. **Causes and ecological effects of resuspended contaminated sediments (RCS) in marine environments.** *Environ Int*, 2012. (40) 230 - 43.

RODRIGUES, A.M.T. 2000. **Diagnóstico sócio-econômico e a percepção ambiental das comunidades pesqueiras artesanais do entorno da Baía da Babitonga (SC): um subsídio ao gerenciamento costeiro.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 223 p.

SABINO, Filipe Nathan Assunção. **Distribuição espaço-temporal e dinâmica populacional do Siri *Callinectes Danae* Smith, 1869 (Decapoda: Portunidae) na região adjacente à Baía de Babitonga, Santa Catarina.** 2014. 70 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Letras de Assis, 2014.

SERAFINI, T. Z. 2012. **Limites e possibilidades para a construção da gestão compartilhada da pesca marinha-estuarina: Estudo de caso do sistema socioecológico pesqueiro da Baía da Babitonga-SC.** Curitiba. 270p. (Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná - UFPR).

SHANNON, C.E. (1948) - **A mathematical theory of communication.** The Bell System Technical Journal (ISSN: 1538-7305), 27:379- 423, American Telephone and Telegraph Co., Nova Iorque, NY, U.S.A. Disponível on-line em http://www.enseignement.polytechnique.fr/informatique/profs/Nicolas.Sendrier/X02/TI/s_hannon.pdf

SHUMWAY, S.E. 1983. **Oxygen consumption and salinity tolerance in four Brazilian crabs.** Crustaceana, 44: 76-82.

Silva, C.N.; Broadhurst, M.K.; Medeiros, R.P. & Dias, J.H. 2013. **Resolving environmental issues in the southern Brazilian artisanal penaeid-trawl fishery through adaptive co-management.** Marine Policy, 42: 133–141.

Silveira, L.; Benedet, L.; Signorin, M. & Bonatata, R. 2012. **Evaluation of the relationships between navigation channel dredging and erosion of adjacent beaches in southern Brazil.** Coastal Engineering Proceedings, 1 (33): 1-15.

SOUSA, Aline Nonato De. **Diversidade e dinâmica de caranguejos (Crustacea, Decapoda) em uma região sob efeito da ressurgência na costa sudeste do Brasil.** 2021.

Suguio, K. 1973. **Introdução à sedimentologia.** São Paulo: Edgard Blucher Ltda. Ed. da Universidade de São Paulo, 312p.

Vieira, C. V.; Horn Filho, N. O.; Bonetti, C. & Bonetti, J. 2008. **Caracterização morfosedimentar e setorização do complexo estuarino da Baía da Babitonga/SC.** Boletim Paranaense de Geociências, 62-63: 85-105.

WILLIAMS, A. B. 1984. **Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida.** Smithsonian Institution Press, Washington, 550p.

WOLF, Milena Regina. **Ecologia das populações e comunidades dos camarões Decapoda no litoral norte de Santa Catarina.** 2014. 164 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Botucatu, 2014.

WUNDERLICH, A. C.; PINHEIRO, M. A. A. & RODRIGUES, A. M. 2008. **Biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura), na Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil.** Ver. Bras. Zool. 25(2): 188 -198.

ZAR, J. 1999. **Biostatistical analysis.** Prentice Hall, New Jersey.