



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

CARLOS EDUARDO ARAGÃO NEVES XAVIER

**COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE CRUSTÁCEOS BENTÔNICOS DA
PLATAFORMA CONTINENTAL (ISÓBATAS DE 5 A 50 M) DA BACIA POTIGUAR-
RN, BRASIL**

Recife
2021

CARLOS EDUARDO ARAGÃO NEVES XAVIER

**COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE CRUSTÁCEOS BENTÔNICOS DA
PLATAFORMA CONTINENTAL (ISÓBATAS DE 5 A 50 M) DA BACIA POTIGUAR-
RN, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. Jesser Fidelis de Souza Filho.

Coorientadora: Dra. Débora Lucatelli de Albuquerque.

Recife

2021

Catálogo na fonte:
Bibliotecária Sandra Maria Neri Santiago, CRB-4 / 1267

X3c

Xavier, Carlos Eduardo Aragão Neves.

Composição e distribuição de crustáceos bentônicos da plataforma continental (Isóbatas de 5 a 50 m) da Bacia Potiguar-RN, Brasil / Carlos Eduardo Aragão Neves Xavier. – 2021.

50 f.: il., figs. e tabs.

Orientador: Prof. Dr. Jessor Fidelis de Souza Filho.

Coorientadora: Dra. Débora Lucatelli de Albuquerque.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Departamento de Oceanografia. Recife, 2021.

Inclui referências.

1. Oceanografia. 2. Macrobentos. 3. Biodiversidade. 4. Decapoda. 5. Caranguejos braquiúros. I. Souza Filho, Jessor Fidelis de (Orientador). II. Albuquerque, Débora Lucatelli de (Coorientadora). III. Título.

UFPE

551.46 CDD (22. ed.)

BCTG/2022-264

CARLOS EDUARDO ARAGÃO NEVES XAVIER

**COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE CRUSTÁCEOS BENTÔNICOS DA
PLATAFORMA CONTINENTAL (ISÓBATAS DE 5 A 50 M) DA BACIA POTIGUAR-
RN, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia.

Aprovado em: 10/09/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jessor Fidelis de Souza Filho (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Souto Rosa Filho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dra. Elkêrita Guedes Silva (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Carlito e Rosa, que me permitiram tentar me encontrar, mesmo após desistir de vários outros cursos. Esse voto de confiança foi muito importante para mim. Além de tudo que eles fazem por mim em todos os âmbitos da minha existência. Essa gratidão estende-se à toda minha família, meus avós, meus tios, meus primos, meus sobrinhos, minhas cunhadas e meus irmãos, Riquinho e Rafael. Serei pra sempre grato por toda torcida e apoio dado.

Agradeço à todos os meus amigos da UFPE que me ajudaram sempre com sua amizade e companheirismo (Lhouis, Ricklixo, Brit, Daniels, Julianna, Renan, Edu e todos os meus coleguinhas da turma 2015.1 de Oceanografia/DOCEAN). Também aos meus amigos da vida e da minha terra querida, Pesqueira (Ruanzin, Diego, Cego, Rodrigo, Ertin, Leozin, Lau, Gui e meu amo, Dudinha). Todo apoio dado pelos amigos foi válido, mesmo que de forma indireta.

Obrigado ao Prof. Petrônio Alves Coelho, aos meus orientadores, Jesser Fidelis e Débora Lucatelli, também à todos os integrantes do LabCarcino por todo apoio, juntamente com a PETROBRAS, em adquirir os dados, analisar e produzir esse trabalho.

Por fim, e não menos importante, agradeço ao oceano, por existir e me permitir ser fascinado por ele.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo caracterizar a fauna de crustáceos da infraordem Brachyura na plataforma continental da Bacia Potiguar, descrevendo sua diversidade e distribuição. As coletas ocorreram em 2009, 2010 e 2014 e os animais foram coletados entre as isóbatas de 5 e 50 m. Um total de 178 exemplares foram coletados, distribuídos em 40 espécies, 31 gêneros e 16 famílias. Foi utilizado PCA, com base em dados abióticos para descrever o padrão de distribuição das características ambientais. A abundância por táxon foi utilizada para calcular Riqueza (S), Abundância Total (N), Riqueza de Margalef (d), Equitabilidade (J'), Diversidade de Shannon (H') e Diversidade de Simpson (1-λ). O ambiente teve baixa riqueza e diversidade, não havendo diferença significativa dos descritores entre os períodos seco e chuvoso. Não houve espécies dominantes. O padrão de distribuição batimétrica da comunidade foi descrita utilizando MDS, Permanova e CAP, sendo possível identificar a formação de dois grupos: o primeiro formado pelas amostras da isóbata de 20 m e o segundo com as demais amostras, que foram em seguida verificados através do SIMPER. A estrutura da comunidade apresentou uma grande influência do tipo de substrato na fauna dos braquiúros, com grupos mais abundantes em locais com dominância de sedimentos finos (isóbata de 20 m) e grossos (demais amostras). A área possui baixa riqueza e diversidade, e alta equitatividade de braquiúros, o que indica uma estabilidade ecológica na área.

Palavras-chave: macrobentos; biodiversidade; Decapoda; caranguejos braquiúros.

ABSTRACT

This study aimed to characterize the infraorder Brachyura crustacean fauna on the continental shelf of the Potiguar Basin, describing its diversity and distribution. The collections occurred in 2009, 2010 and 2014 and the animals were collected between the isobaths of 5 and 50 m. A total of 178 specimens were collected, distributed in 40 species, 31 genera and 16 families. PCA was used, based on abiotic data to describe the distribution pattern of environmental features. The abundance per taxon was used to calculate Richness (S), Total Abundance (N), Margalef Richness (d), Evenness (J'), Shannon Diversity (H') and Simpson Diversity (1- λ). The environment had low richness and diversity, with no significant difference in the descriptors between the dry and rainy periods. There were no dominant species. The bathymetric distribution pattern of the community was described using MDS, Permanova and CAP, and it was possible to identify the formation of two groups: the first formed by the samples from the 20 m isobath and the second with the remaining samples. These were then verified using SIMPER. The community structure showed a great influence of the substratum type on the brachiurid fauna, with more abundant groups in sites with dominance of fine (20 m isobath) and coarse (other samples) sediments. The area has low richness and diversity, and high equitability of brachiurans, indicating ecological stability in the area.

Keywords: macrobenthos; biodiversity; Decapoda; *Brachyuran crabs*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Localização da área de estudo, com estações de coletas em suas respectivas isóbatas na plataforma e talude continental da Bacia Potiguar, Brasil.	18
Figura 2	Amostragem de sedimentos através de Van Veen com capacidade de 230 litros utilizado durante a campanha 2009 á bordo do <i>R.V. Luke Thomas</i> .	19
Figura 3	Análise dos componentes principais (PCA) aplicado aos dados abióticos da plataforma continental da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Abreviaturas: AG, areia grossa; Arg, argila; AMF, areia muito fina; AF, areia fina; Ar, areia; AM, areia média; AMG, areia muito grossa; Cas, cascalho; CC, carbonato de cálcio; Gr, grânulos; MO, matéria orgânica; Iso, isóbatas; Se, seixo; Sil, silte.	25
Figura 4	Números de espécies por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações do ano (C - Chuvoso; S - Seco) das amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	27
Figura 5	Número de indivíduos por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	27
Figura 6	Índice de Diversidade de Shannon (H') por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) das amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	28
Figura 7	Índice de Riqueza de Margalef (D) por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) das amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	28
Figura 8	Índice de Equitabilidade de Pielou (J') por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	29

Figura 9	Índice de Dominância de Simpsons (1-Lambda') por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	29
Figura 10	Representação do escalonamento multidimensional (MDS) dos pontos amostrais por isóbata (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) em relação aos dados abióticos na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	30
Figura 11	Análise de correspondência canônica (CAP) ordenado pelo fator isóbata, com os fatores ambientais (vetores) aplicados aos dados da comunidade de Brachyura da plataforma continental da Bacia Potiguar. Abreviaturas: AG, areia grossa; Arg, argila; AMF, areia muito fina; AF, areia fina; Ar, areia; AM, areia média; AMG, areia muito grossa; Cas, cascalho; CC, carbonato de cálcio; Gr, grânulos; MO, matéria orgânica; Iso, isóbatas; Se, seixo; Sil, silte.	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Lista de <i>Brachyura</i> Latreille, 1802 coletados na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. N = Número de Indivíduos.	23
Tabela 2	Resultados da análise de componentes principais aplicada aos dados abióticos da plataforma continental da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Valores em negrito indicam o eixo no qual tiveram maior influência.	25
Tabela 3	Resumo dos resultados da Permanova comparando as características ambientais de amostras da plataforma continental da Bacia Potiguar, Brasil.	30
Tabela 4	Resultados da Permanova (Pairwise) aplicada aos dados da campanha de outubro de 2009 (Seco) para as amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	31
Tabela 5	Resultados da Permanova (Pairwise) aplicada aos dados da campanha de abril de 2014 (Chuvoso) para as amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	32
Tabela 6	Resultados da Permanova (Pairwise) aplicada aos dados da Campanha de junho de 2014 (Seco) para as amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	32
Tabela 7	Resultados da rotina SIMPER do grau de similaridade dentro dos grupos definidos <i>a priori</i> (isóbatas) aplicada aos dados de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.	34
Tabela 8	Resultados da rotina SIMPER do grau de dissimilaridade entre grupos definidos <i>a priori</i> (isóbatas) aplicada aos dados de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Espécies destacadas são as de maior contribuição (%) para os grupos comparados.	34
Tabela 9	Índices de correlação entre as variáveis ambientais nos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica para as amostras de <i>Brachyura</i> na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Valores em negrito indicam o eixo no qual tiveram maior influência.	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.2	OBJETIVO GERAL	15
1.2.1	Objetivos Específicos	15
2	METODOLOGIA	17
3.1	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	17
3.2	ESTRATÉGIA AMOSTRAL	19
3.3	ETAPA DE LABORATÓRIO	20
3.4	ANÁLISE DE DADOS	20
3.4.1	Dados abióticos	20
3.4.2	Descritores biológicos	20
3.4.3	Padrões de Distribuição	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1	COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA	22
4.2	DADOS ABIÓTICOS	24
4.3	DESCRITORES BIOLÓGICOS	26
4.4	ESTRUTURA DA COMUNIDADE	29
5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

As plataformas continentais representam cerca de 10% da superfície terrestre, e 8,91% das bacias oceânicas, margeando os continentes e devido a proximidade da costa, baixas profundidades e importância na navegação, é uma das áreas mais estudada e conhecida dos oceanos (VEATCH et al., 1939; SHEPARD, 1948; MOUTON, 2013; HARRIS et al., 2014). Essas características fazem com que esse ambiente seja considerado de grande importância, concentrando a maioria potencial econômico marinho (MUEHE, 2005; MARTINS, 2012; SILVA, 2013;). Principalmente, referindo-se a atividades humanas como transporte, pesca (artesanal e industrial), turismo, pesquisa científica e exploração de combustíveis fósseis e minerais de importância econômica (COUTINHO, 1995; HARRIS et al., 2014; CAMARGO, 2016). Sendo assim, sua exploração sustentável, a fim de que não ocorram degradações ambientais, é relevante sob os pontos de vista social, ecológico e econômico (REBOUÇAS, 2010).

Define-se a Plataforma Continental Geológica como uma área plana, com relevo muito suave, gradiente inferior a 1:1000, estendendo-se desde a linha costas até a quebra da plataforma (talude), onde o gradiente aumenta subitamente para mais de 1:40 (HEEZEN et al., 1959; MOUTON, 2013). Comumente utiliza-se a isóbata de 200 m como limite externo da plataforma continental, dado que nessa área predominam profundidades inferiores a 185 m. A largura média varia de 75 km até mais de 300 km. No Brasil, na foz do rio Amazonas (AM) a plataforma tem largura máxima (330 km) e em Salvador (BA) a mínima (8 km). Em relação a profundidade, a máxima de 180 m ocorre ao sul da cidade de Santos (SP) e mínima, de 40 m, nas proximidades de Natal (RN), Rio São Francisco (AL/SE) e Rio Parnaíba do Sul (RJ) (SCHMIEGELow, 2004).

A plataforma continental brasileira tem complexa distribuição sedimentar ao longo de sua costa. De maneira geral, a sedimentação reflete sua morfologia, fontes de sedimentos, clima e ambiente tectônico (LONGHURST; PAULY, 1987). Os sedimentos das plataformas tropicais incluem componentes inorgânicos, como silte, argila e areia, acrescido de uma elevada carga de matéria orgânica que é depositada sob a forma de partícula ou agregados nos mais distintos estágios de decomposição (LONGHURST; PAULY, 1987). No Brasil as regiões morfológicas da

plataforma continental foram definidas baseadas no contraste entre elas. No setor noroeste, destacam-se os sedimentos lamosos ou areno-lamosos (ZEMBRUSKI et al., 1972). Com ocorrência de lama fluida terrígena, particularmente no setor norte, devido à elevada descarga proveniente da pluma do rio Amazonas (ZEMBRUSKI et al., 1972; LANA et al., 1996). Na região nordeste, a plataforma possui largura variando entre 15 a 75 km e relevo fortemente influenciado pela tectônica e vulcanismo. É uma plataforma continental estreita e estável, recoberta em sua maioria por sedimentos carbonáticos de origem biogênica, tais como areia e cascalho, sendo caracterizada como autóctone, pois os sedimentos são originados de suas próprias fontes ou de depósitos pré-existentes (KEMPF et al., 1970; ZEMBRUSKI et al., 1972; LANA et al., 1996;). Há predomínio de formações bioconstruídas na plataforma externa, embora também haja presença, ainda que menos expressiva, na plataforma interna (KOWSMANN et al., 1977; MAIA, 1998).

Processos erosivos e deposicionais que estão relacionados com as transgressões e regressões marinhas são os principais responsáveis pelo caráter plano e amplo das plataformas (COUTINHO, 1995). A configuração de uma plataforma continental reflete de sua herança geológica, além de outros fatores, como a disponibilidade de sedimentos, espaço de acomodação, circulação e variações do nível do mar (DOMINGUEZ, 2009). Já a cobertura sedimentar atual reflete a natureza predominante de sua composição (terrígena ou marinha), origem (alóctone ou autóctone), a ação de transporte e retrabalhamento, promovida pela atividade hidrodinâmica (ondas, marés e correntes), que destaca-se pela influência na dinâmica do ecossistema marinho, e também efeitos causados pelas oscilações eustáticas do nível do mar (BAPTISTA-NETO et al., 2004; GRAY; ELLIOTT, 2009). Apresentando grande influência na distribuição e qualidade nutricional dos sedimentos, na temperatura, na salinidade, na concentração de nutrientes, entre outros processos físico-químicos ocorrentes nas plataformas (DE LÉO; PIRES-VANIN, 2006; WEISSBERGER et al., 2008; SCHÜCKEL et al., 2010). Processos biológicos também estão diretamente relacionados com os parâmetros hidrológicos. Entre esses processos, cita-se a disponibilidade de alimento para a comunidade biológica, época de recrutamento, suprimento de larvas e a própria influência do ambiente sobre o período reprodutivo dos organismos (DAME; ALLEN, 1996; BEUKEMA et al., 1998).

Os organismos bentônicos, ou bentos, são aqueles que vivem em contato com o fundo, seja fixado, locomovendo-se sobre ele, em seu interior, ou que de alguma forma utilize ele como abrigo, para alimentação ou reprodução (GRAY; ELLIOTT, 2009; VIANA et al., 2021). A distribuição e ocorrência de espécies no ambiente marinho é controlada por fatores ambientais e pelas interações entre os organismos (ISHIKAWA, 1989). Os fatores que se destacam na relação entre mudanças graduais nas características do fundo e na distribuição de organismos bentônicos são: produtividade, luminosidade, temperatura da água e pressão (GRAY, 1974). Estudos nessa área enfatizam o papel do tipo de sedimento na estruturação das comunidades bentônicas (GRAY, 1974; ALONGI; CHRISTOFFERSEN, 1992), sendo granulometria e teor de matéria orgânica frequentemente citados como os mais importantes (e.g. PEARSON; ROSENBERG, 1978, FRESI et al., 1983, WESTON, 1988). As interações biológicas como as relações presa-predador, competição ou mesmo alterações físicas do meio, também são citadas como importantes na estruturação das comunidades (MCGILL et al., 2006; GRAY; ELLIOTT, 2009). As variáveis físicas e biológicas têm efeito simultâneo e sinérgico sobre as populações e comunidades de organismos (VELOSO et al., 2017).

No ambiente bentônico marinho, muitos grupos se destacam em número de trabalhos realizados, tais como: moluscos, poliquetos e crustáceos (LANA et al., 1996). Estudos sobre composição taxonômica e distribuição de invertebrados são de grande importância para obter informações sobre o atual número de espécies presentes nos diversos ecossistemas marinhos, podendo servir de ferramenta para conservação de toda a biota deste ambiente (BRAGA et al., 2005). De posse dessas informações, é possível entender os padrões de distribuição vertical e horizontal das comunidades dentro de um determinado limite geográfico, além da compreensão da estrutura e funcionamento dos ecossistemas (LANA et al., 1996).

Diversas razões justificam o interesse pelo conhecimento pelo grupo dos organismos pertencentes ao macrozoobentos, como sua importância econômica (LANA et al., 1996), mas também sua importância ecossistêmica, a fauna bêntica desempenha importante papel de receber energia proveniente da zona pelágica, como também de fornecer energia para os organismos demersais, sendo considerados como principal item alimentar de peixes demersais, incluindo os de

importância econômica (ULAS, 1981; PIRES-VANIN, 1993; COELHO-FILHO; FREITAS, 2004).

Os crustáceos são animais primariamente marinhos, podendo ser encontrados em todas as profundidades e em ampla variedade de habitats (VIANA et al., 2021). São reconhecidamente bem sucedidos nos oceanos, e em consequência, constituem um dos grupos bentônicos com maior abundância e diversidade da plataforma continental e do oceano profundo (VIANA et al., 2021). Juntamente com os moluscos (Gastropoda e Bivalvia) e anelídeos, os crustáceos podem fazer parte das coletas da macrofauna (<0.5 cm), sendo amplamente representados pelos Peracarida; ou podem fazer parte da megafauna, principalmente Decapoda, juntamente com peixes e cefalópodes (LONGO; AMADO-FILHO, 2014)

A ordem Decapoda Latreille, 1803 representa um grupo bastante diversificado dentro do subfilo Crustacea Brünnich, 1772. O conhecimento de espécies de águas rasas brasileiras é relativamente amplo (MELO, 1996; 1999) e atualmente a grande diversidade desconhecida do grupo está em ambientes de difícil acesso, como o mar profundo e ilhas oceânicas. Possuindo aproximadamente 15.000 espécies e 2.700 gêneros descritos, esta ordem apresenta indivíduos de grande importância econômica e é o grupo de crustáceos que se tem mais informações publicadas (RUPPERT et al., 2005; WOLFE et al., 2019). Este grupo de animais desempenha papéis muito importantes nos ecossistemas marinhos, ocupando diversos nichos (DE GRAVE et al., 2009). Entre seus representantes estão os vulgarmente chamados de caranguejos, siris, camarões e lagostas (WOLFE et al., 2019), que são em sua maioria bentônicos, mas há diversos representantes nectônicos e planctônicos (RUPPERT et al., 2005).

Inserida na ordem Decapoda, a infraordem Brachyura, representada pelos “caranguejos verdadeiros”, possui aproximadamente 5.000 espécies descritas em todo o mundo, das quais mais de 300 ocorrem no litoral brasileiro (MELO, 1996). Sua principal característica é o abdômen simétrico, reduzido e flexionado sob o tórax, com urópodes comumente ausentes. Possuem carapaça quitinosa bem desenvolvida e corpo achatado dorso-ventralmente (RATHBUN, 1901). Em sua maioria as espécies são marinhas, mas também existem espécies estuarinas, dulcícolas e terrestres de ambientes transicionais costeiros (YEO et al., 2007). O

primeiro par de pereópodes é quelado e o segundo ao quinto par são utilizados para locomoção (BRUSCA; BRUSCA, 2007).

Na última década o conhecimento desta fauna vem aumentando através de fomento governamental (e.g. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva -REVIZEE) e privado (e.g. Petróleo Brasileiro S.A., Vale S.A.) à pesquisa de biodiversidade, caracterização e monitoramento ambiental. A bibliografia brasileira sobre distribuição e composição da comunidade dos caranguejos está representada pelos trabalhos de distribuição geográfica com trabalhos datados da década de 1960 aos dias atuais (PEREYRA, 1966; COELHO, 1969; COELHO & RAMOS, 1972; BARRETO et al., 1993; VIANA et al., 2003; BIAGI; MELO, 2004; BRAGA et al., 2005; COELHO-FILHO, 2006; COELHO et al., 2008; ARAÚJO et al., 2014; GIRALDES et al., 2014; SEVERINO-RODRIGUES et al., 2018; ZANETTI et al., 2018). Um importante projeto que auxiliou as pesquisas no Nordeste e em todo Brasil foi o REVIZEE que realizou uma caracterização da fauna de Crustacea (macro e megafauna) da região da plataforma e talude (COELHO-FILHO; FREITAS, 2004; HAZIN, 2009). Muitos estudos taxonômicos com Decapoda foram realizados com base nas amostragens realizadas neste projeto (CARDOSO; YOUNG, 2005, 2008; CARDOSO; SEREJO, 2003, 2007; CARDOSO, 2006; CARDOSO; TAVARES, 2006; LINS; CARDOSO, 2010).

1.2 OBJETIVO GERAL

Este trabalho tem como objetivo principal caracterizar a fauna de crustáceos da infraordem Brachyura na Plataforma continental da Bacia Potiguar, descrevendo a diversidade taxonômica e seus padrões de distribuição.

1.2.1 Objetivos específicos

- Identificar as espécies de Brachyura que ocorrem na Bacia Potiguar;
- Caracterizar os padrões de distribuição espacial e batimétrica das espécies da infraordem Brachyura num intervalo de 5 a 50 m de profundidade;

- Descrever a influência de fatores abióticos nos padrões de distribuição da comunidade estudada.

2 METODOLOGIA

A metodologia do trabalho consiste em quatro etapas, primeiro com a descrição da área de estudo, em seguida a estratégia amostral da coleta e transporte dos espécimes, a etapa de análise em laboratório. E por fim, a análise de dados abióticos, descritores biológicos e dos padrões de distribuição.

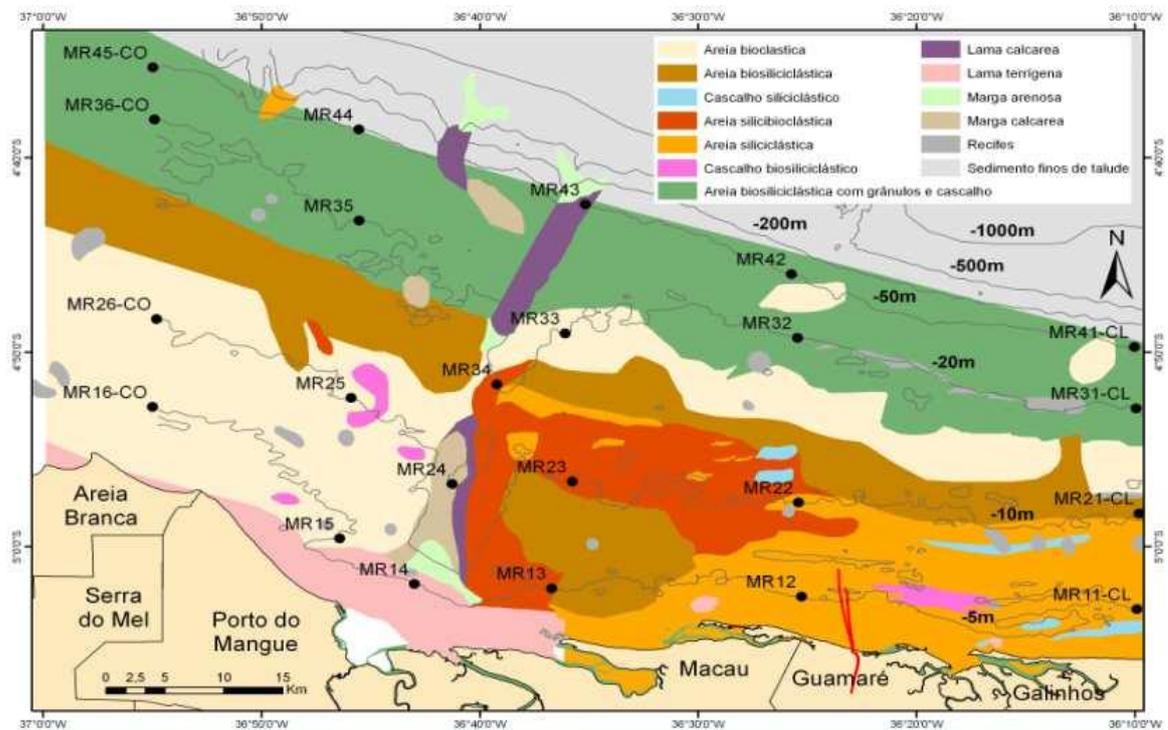
2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Potiguar ocupa uma pequena porção do estado do Ceará e uma grande área do estado do Rio Grande do Norte, situado no extremo nordeste do Brasil, entre as coordenadas (4°47'0"-5°00'S e 36°10'0"- 37°00'W) (Figura 1), em frente aos municípios de Galinhos, Guamaré, Macau, Porto do Mangue e Areia Branca, sendo limitada ao norte pelos campos de Pescada/Arabaiana e a Urca do Minhoto. A área submersa corresponde a aproximadamente 40.000 km² distribuídos entre Plataforma e Talude continentais, até a isóbata de 2.000 m (BERTANI et al.; 1990, MACHADO et al.; 2009). No sentido Norte-Sul estima-se que essa área, correspondente à zona infralitoral, tenha extensão de 30 a 50 km e no sentido Leste-Oeste estende-se por cerca de 60 a 80 km. (VITAL et al., 2005a; ALBUQUERQUE, 2010). Esta bacia possui grande importância econômica, com produção diária de petróleo e gás natural estimada em 12,7 mil (80 barris) e 3 milhões de m³, respectivamente (dados de 2003, considerando produção na terra e no oceano). Sendo considerada, a segunda bacia petrolífera mais produtiva no *offshore* do Brasil (SOARES et al., 2003).

A plataforma continental no norte do Estado do Rio Grande do Norte, subdivide-se em três ambientes de acordo com suas características sedimentares, conforme proposta de Gomes e Vital (2010). O primeiro ambiente, denominado de plataforma interna, caracteriza-se pela presença de sedimentos siliciclásticos e bancos de areias longitudinais e extensos com profundidade de cerca de 15 m. A plataforma intermediária, apresenta semelhança na proporção de sedimentos siliciclásticos e carbonáticos, e bancos de areia transversais de cerca de 20 m. E o terceiro ambiente, a plataforma externa, caracteriza-se pelo domínio de sedimentos carbonáticos, uma plataforma estreita e profundidades que variam de 25 a 50 m. Merecem destaque as áreas de sedimento lamoso junto à desembocadura do Rio

Açu, os braços de mar e os cânions submersos, que tem sua formação associada à resquícos do Vale do Rio Açu, onde há o predomínio de sedimento de marga arenosa, lama calcária e marga calcária (VITAL et al., 2005a).

Figura 1 - Localização da área de estudo, com estações de coletas em suas respectivas isóbatas na plataforma e talude continental da Bacia Portiguar, Brasil.



Fonte: UN-RNCE/Petrobras (2009).

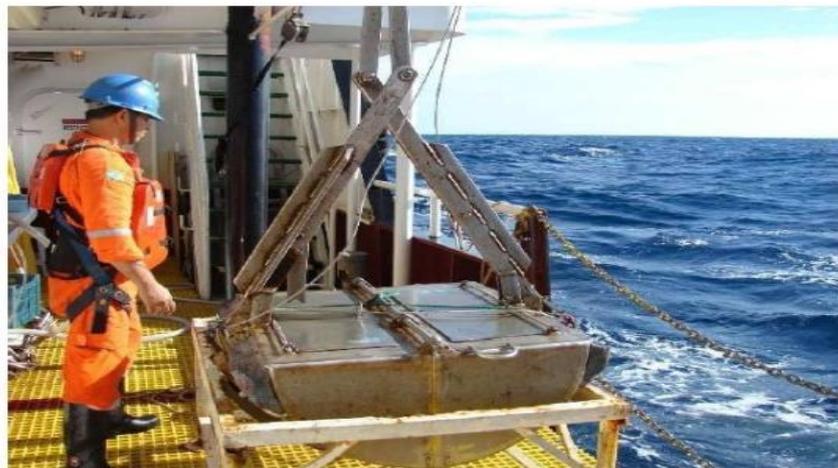
O clima predominante na região é o tropical e a sedimentação terrígena é considerada desprezível, considerando os três ambientes da plataforma constata-se que ela é estreita, com uma média de 63 km de largura e rasa, com sua maior parte atingindo profundidade menor que 40 m. A presença de recifes de corais é considerada inexpressiva (VITAL et al., 2005a). Essa área é definida por duas estações climáticas: um período seco de agosto à dezembro, quando a ZCIT (Zona de Convergência Intertropical) está situada mais distante da costa, causando uma redução na pluviosidade e o aparecimento de ventos mais forte; e um período chuvoso, entre os meses de maio e julho, que por sua vez, está associado com o deslocamento da ZCIT sentido sul, ocasionando a formação de ventos mais suaves (TABOSA; VITAL, 2006).

2.2 ESTRATÉGIA AMOSTRAL

As coletas foram realizadas durante o projeto “Avaliação da Biota Bentônica e Planctônica na porção offshore das Bacias Potiguar e Ceará (BPot)” à bordo do *R. V. Luke Thomas* e do *R. V. Seward Johnson* em outubro de 2009, abril 2010 e janeiro 2014. Sendo outubro e janeiro, meses pertencentes a estação seca e abril, a estação chuvosa. Foram determinadas quatro isóbatas na plataforma continental (5, 10, 20 e 50 m) sobre as quais foram posicionadas cinco transectos perpendiculares a linha de costa com as estações amostrais distando cerca de 20 km entre elas. As amostras foram coletadas em triplicata utilizando um van veen (230 L) (Figura 2). Em cada amostra foram coletados 8 corers de aço inox (10 cm²) para o estudo da macrofauna. Todo o sedimento coletado foi acondicionado em potes plásticos e fixado com formol a 4% neutralizado com tetraborato de sódio. As estações amostrais foram posicionadas levando em consideração diferentes fácies sedimentológicas existentes na área, com maior cobertura da variabilidade ambiental. Na Malha Regional (MR) as isóbatas foram denominadas da seguinte forma: 1 (5 m), 2 (10 m), 3 (20 m) e 4 (50 m).

Os dados abióticos foram coletados em campo pela C&C Technologies do Brasil LTDA através de CTD e van veen, sendo usados para o presente trabalho os dados de profundidade e de composição sedimentológica.

Figura 2 - Amostragem de sedimentos através de Van Veen com capacidade de 230 litros utilizado durante a campanha 2009 á bordo do *R.V. Luke Thomas*.



Fonte: Relatório de Monitoramento Regional da Bacia Potiguar, RN. PETROBRAS (2009).

2.3 ETAPA DE LABORATÓRIO

Os indivíduos foram triados, sexados e identificados ao menor nível taxonômico no Laboratório de Carcinologia (LabCarcino - Departamento de Oceanografia - UFPE), com o auxílio de estereomicroscópios e utilizando bibliografia pertinente (ex.: MELO, 1996; WILLIAMS, 1998). Todo o material foi então conservado em álcool a 75% e depositado na Coleção Carcinológica do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE).

2.4 ANÁLISE DE DADOS

A etapa de análise de dados foi dividida em três etapas, na descrição dos padrões de distribuição dados abióticos, no cálculo dos descritores biológicos e na descrição dos padrões de distribuição dos indivíduos coletados.

2.4.1 Dados abióticos

Para descrição dos padrões de distribuição dos dados abióticos, foi construída uma matriz com os dados normalizados para o rodar a análise de componentes principais (PCA).

2.4.2 Descritores biológicos

Os descritores diversidade, equitabilidade, riqueza e dominância foram calculados a partir da tabela base do número de indivíduos de cada espécie por amostra. A partir das espécies encontradas foram então realizadas as análises da comunidade avaliadas em quatro índices:

- Diversidade de Shannon (H'), que analisa a variedade de espécies de organismos vivos para determinada comunidade, habitat ou região (SHANNON, 1948). É calculada pela fórmula: $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$, com $p_i = n/N$ (onde n = número de indivíduos de cada espécie; e N = número total de indivíduos), de acordo com o valor obtido, classifica-se a diversidade como: muito baixa ($H' \leq 1$ bits.ind-1); baixa ($1 < H' \leq 2$ bits.ind-1); média ($2 < H' \leq 3$ bits.ind-1); alta ($3 < H' \leq 4$ bits.ind-1); muito alta ($H' > 4$ bits.ind-1).
- Equitabilidade de Pielou (J'), que analisa a distribuição de indivíduos entre as espécies registradas, e é proporcional à diversidade, exceto se houver co-dominância de espécie (PIELOU, 1969). É calculada pela fórmula $J' =$

$H'/\log(S)$ (onde H' = índice de Shannon; e S = número total de espécies). Esse índice pode variar de 0 a 1, considerando equitativos valores superiores a 0,5;

- Riqueza de Margalef (D), que basicamente trata da abundância numérica em determinada área geográfica, região ou comunidade (MARGALEF, 1958), é calculada a partir da seguinte fórmula $D = (S-1)/\log(N)$ (onde S = número de espécies; e N = número de indivíduos por amostra) e de acordo com o valor obtido, classifica-se como: baixa diversidade ($D < 2$) e alta diversidade ($D > 5$);
- Dominância de Simpson ($1-\lambda'$), que é baseada na probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie, seu valor varia de 0 a 1 (SIMPSON, 1949). É calculada a partir da fórmula $1-\lambda' = 1-\sum pi^2$ com $pi = n/N$, nesse caso, uma maior dominância e menor diversidade será evidenciada quando os valores encontrados forem próximos da unidade (SIMPSON, 1949).

2.4.3 Padrões de distribuição

Para descrever a distribuição espacial das amostras utilizou-se escalonamento multidimensional (MDS), com base em matrizes de similaridade calculadas com o índice de Bray Curtis (dados de abundância de *Brachyura* por amostra transformados por raiz quarta). Essas matrizes foram ainda utilizadas para comparar a estrutura das comunidades entre campanhas, isóbatas e sazonalidade utilizando Permanova. Para identificar as espécies responsáveis pela similaridade dentro dos grupos e dissimilaridade entre os grupos de estações por fatores analisados foi empregado o procedimento SIMPER. Para correlacionar dos dados abióticos (características dos sedimentos e profundidade/isóbatas) e bióticos foi utilizado a análise canônica de coordenadas principais (CAP) (ANDERSON; WILLIS, 2003). As análises estatísticas foram realizadas no programa PRIMER 6.0 + PERMANOVA®, com nível de significância de 5%.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados e discussão da composição taxonômica e das análises dos dados abióticos, descritores biológicos e estrutura da comunidade de caranguejos braquiúros da Bacia Potiguar.

3.1 COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA

Um total de 178 exemplares de crustáceos Brachyura Latreille, 1802 foram coletados na plataforma continental da Bacia Potiguar, distribuídos em 40 espécies, 31 gêneros e 16 famílias. Dentre os organismos coletados, a superfamília Majoidea Samouelle, 1819 foi dominante, com 17 espécies, destacando-se a abundância de *Pitho Iherminieri* (Desbonne, in Desbonne & Schramm, 1867) e *Pinnixa* sp. A família Epialtidae MacLeay, 1838 foi a mais rica, com sete espécies, seguida dos Mithracidae MacLeay, 1838 e Pseudorhombilidae Alcock, 1900, ambas com quatro espécies. *Micropanope* sp. foi o táxon mais abundante, seguido de *Melybia thalamita* Stimpson, 1871 e *Nanoplax xanthiformis* (A. Milne-Edwards, 1880).

É possível evidenciar na literatura que a composição faunística está dentro do esperado para uma amostragem realizada na região da plataforma continental. Com a presença de espécies comumente encontradas em outros estudos abordando a distribuição de decapodas e brachyura realizados em outras áreas do norte e nordeste do Brasil (BARRETO et al., 1993; COELHO-FILHO, 2006). Mas, também se considerados trabalhos da região sul e sudeste (SOUZA, 1997; BRAGA et al., 2005; BOOS et al., 2012), onde diversas espécies aqui citadas também foram coletadas.

Tabela 1 - Lista de Brachyura Latreille, 1802 coletados na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

N = Número de Indivíduos.

Superfamília	Família	Espécie	N
Xanthoidea	Panopeidae	<i>Acantholobulus schmitti</i> (Rathbun, 1930)	1
Majoidea	Epialtidae	<i>Acanthonyx dissimulatus</i> Coelho, 1993	1
Majoidea	Epialtidae	<i>Acanthonyx petiverii</i> H. Milne & Edwards, 1834	1
Portunoidea	Portunidae	<i>Achelous ordwayi</i> Stimpson, 1860	1
Pinnotheroidea	Pinnotheridae	<i>Austinixa</i> sp.	2
Majoidea	Inachoididae	<i>Batrachonotus fragosus</i> Stimpson, 1871	1
Majoidea	Inachoididae	<i>Collodes trispinosus</i> Stimpson, 1871	1
Portunoidea	Portunidae	<i>Cronius</i> sp.	2
Portunoidea	Portunidae	<i>Cronius tumidulus</i> (Stimpson, 1871)	1
Xanthoidea	Pseudorhombilidae	<i>Cyrtoplax spinidentata</i> (Benedict, 1892)	10
Cyclodorippoidea	Cyclodorippidae	<i>Deilocerus</i> sp.	2
Leucosioidea	Leucosiidae	<i>Ebalia stimpsoni</i> A. Milne-Edwards, 1880	9
Majoidea	Epialtidae	<i>Epialtoides</i> sp.	1
Cyclodorippoidea	Cyclodorippidae	<i>Cyclodorippidae</i> gen. sp.	1
Goneplacoidea	Goneplacidae	<i>Goneplacidae</i> gen. sp.	1
Parthenopoidea	Parthenopidae	<i>Heterocrypta granulata</i> (Gibbes, 1850)	1
Leucosioidea	Leucosiidae	<i>Lithadia conica</i> (Coelho, 1973)	2
Leucosioidea	Leucosiidae	<i>Lithadia</i> sp.	4
Majoidea	Epialtidae	<i>Macrocoeloma</i> sp.	5
Majoidea	Epialtidae	<i>Macrocoeloma trispinosum</i> (Latreille, 1825)	1
Majoidea	Majidae	<i>Majidae</i> gen. sp.	5
Xanthoidea	Xanthidae	<i>Melybia thalamita</i> Stimpson, 1871	12
Majoidea	Epialtidae	<i>Microlissa brasiliensis</i> (Rathbun, 1924)	1
Xanthoidea	Pseudorhombilidae	<i>Micropanope</i> sp.	24
Majoidea	Mithracidae	<i>Microphrys antillensis</i> Rathbun, 1901	1
Majoidea	Mithracidae	<i>Mithraculus forceps</i> A. Milne-Edwards, 1875	3
Xanthoidea	Pseudorhombilidae	<i>Nanoplax xanthiformis</i> (A. Milne-Edwards, 1880)	12
Majoidea	Mithracidae	<i>Nemausa cornuta</i> (Saussure, 1857)	3
Xanthoidea	Panopeidae	<i>Panopeus</i> sp.	8
Xanthoidea	Xanthidae	<i>Paractaea nodosa</i> (Stimpson, 1860)	1
Majoidea	Epialtidae	<i>Picroceroides tubularis</i> Miers, 1886	1
Piluminoidea	Piluminidae	<i>Pilumnus diomedae</i> Rathbun, 1894	1
Piluminoidea	Piluminidae	<i>Pilumnus</i> sp.	6
Pinnotheroidea	Pinnotheridae	<i>Pinnixa floridana</i> Rathbun, 1918	1

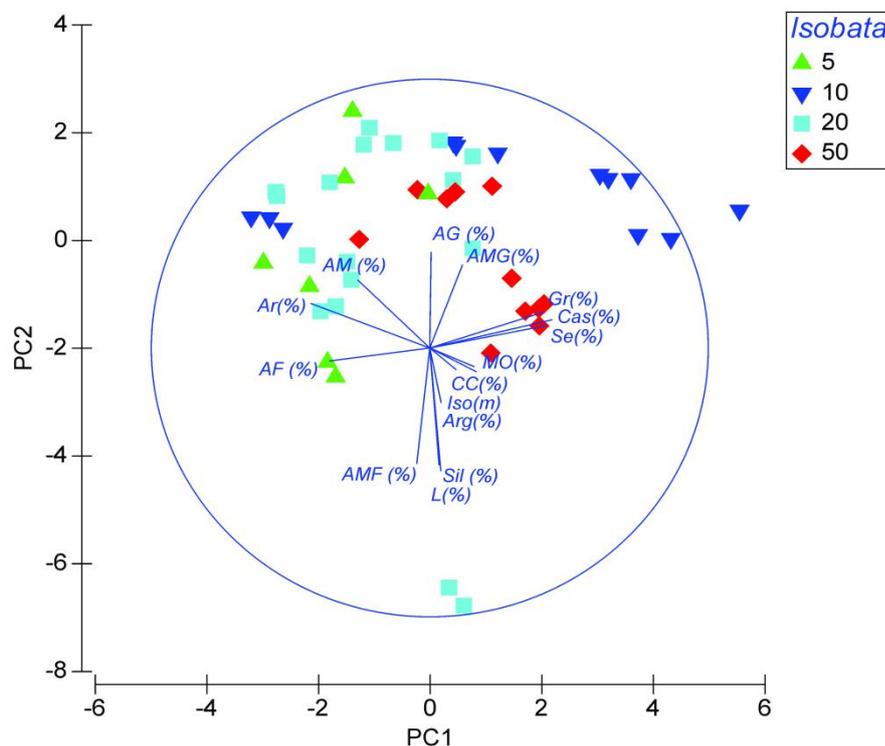
Superfamília	Família	Espécie	N
Pinnotheroidea	Pinnotheridae	<i>Pinnixa</i> sp.	9
Majoidea	Mithracidae	<i>Pitho lherminieri</i> (Desbonne, in Desbonne & Schramm, 1867)	9
Majoidea	Inachidae	<i>Podocheila brasiliensis</i> Coelho, 1972	1
Xanthoidea	Pseudorhombilidae	<i>Speocarcinus</i> sp.	4
Raninoidea	Raninidae	<i>Symethis variolosa</i> (Fabricius, 1793)	5
Xanthoidea	Xanthidae	<i>Xanthidae</i> gen. sp.	23
TOTAL			178

Fonte: O autor (2021).

3.2 DADOS ABIÓTICOS

A análise de componentes principais (PCA) revelou um padrão de distribuição das amostras de acordo com a cobertura sedimentar da área analisada (Figura 3). Os eixos 1 e 2 somados explicaram 53,5% da variação dos dados. O eixo 1 (30,1%) teve relação positiva com seixo (%) e cascalho (%), definindo o agrupamento de 21 estações com sedimentos mais grossos distribuídas nas isóbatas da 10 e 50 m. Houve relação negativa com Areia fina (%) e Areia média (%) definiram os agrupamentos de estações distribuídas nas isóbatas de 5, 10 e 20 m. O eixo 2, com explicação de 23,5%, apresentou a formação de dois grupos claros, com a influência das frações de Areia muito grossa (%) e Areia grossa (%) nas coordenadas positivas e inversamente correlacionados com Lama (%) e Silte (%). As estações com as frações mais finas pertenciam a isóbata de 20 m.

Figura 3 - Análise dos componentes principais (PCA) aplicado aos dados abióticos da plataforma continental da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Abreviaturas: AG, areia grossa; Arg, argila; AMF, areia muito fina; AF, areia fina; Ar, areia; AM, areia média; AMG, areia muito grossa; Cas, cascalho; CC, carbonato de cálcio; Gr, grânulos; MO, matéria orgânica; Iso, isóbatas; Se, seixo; Sil, silte.



Fonte: O autor (2021).

Tabela 2 - Resultados da análise de componentes principais aplicada aos dados abióticos da plataforma continental da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Valores em negrito indicam o eixo no qual tiveram maior influência.

Variável	PC1 (30,1%)	PC2 (23,5%)
Carbonato de Calcio (%)	0,167	-0,088
Materia Organica (%)	0,160	-0,070
Seixo (%)	0,420	0,084
Grânulo (%)	0,409	0,134
Areia muito grossa (%)	0,117	0,310
Areia grossa (%)	0,005	0,358
Areia media (%)	-0,260	0,254
Areia fina (%)	-0,360	-0,048

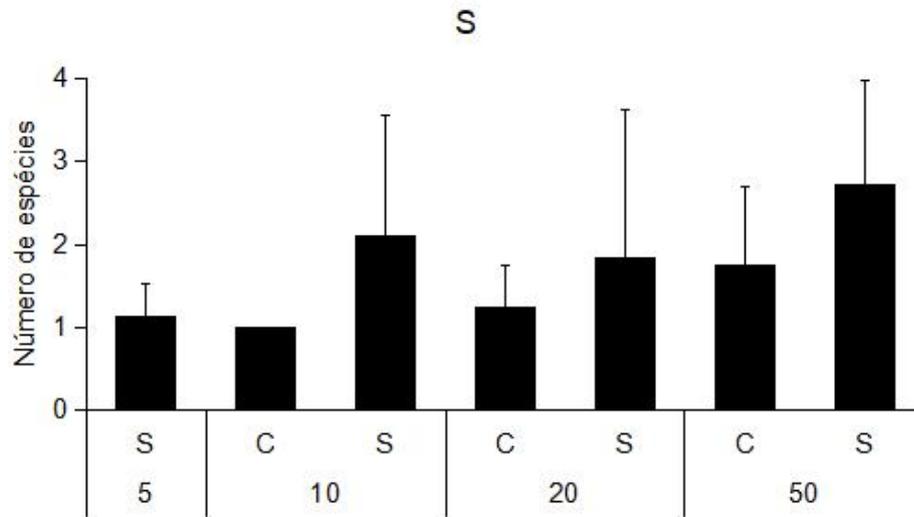
Variável	PC1 (30,1%)	PC2 (23,5%)
Areia muito fina (%)	-0,047	-0,431
Silte (%)	0,033	-0,435
Argila (%)	0,041	-0,204
Cascalho (%)	0,439	0,105
Areia (%)	-0,429	0,166
Lama (%)	0,040	-0,458
Isóbatas (m)	0,095	-0,081

Fonte: O autor (2021).

3.3 DESCRITORES BIOLÓGICOS

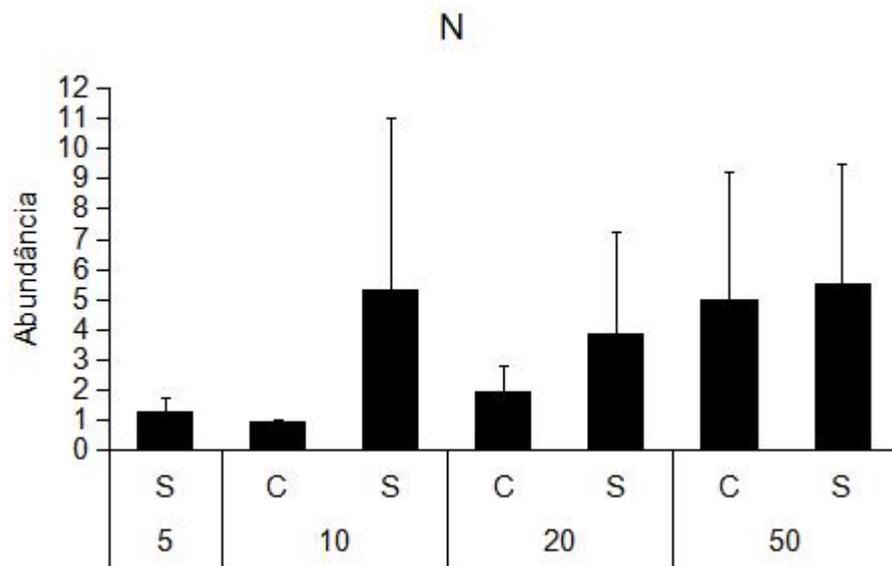
De uma maneira geral, o número de espécies foi levemente superior na estação seca em todas as isóbatas (Figura 4) e o mesmo foi observado para o número de indivíduos (Figura 5). A diversidade de Shannon ($H' = 0,136 \text{ bits.ind}^{-1}$) foi em geral muito baixa, sendo um pouco maior no período seco (Figura 6). Levando em consideração as diferenças no estilo de vida e na amostragem dos organismos, o valor observado é muito baixo se comparado com os resultados encontrados para outros grupos de invertebrados habitantes da plataforma continental como anelídeos poliquetas, moluscos gastrópodes e bivalves, onde foi encontrado valores médios de 3,585, 3,043 e 2,256 bits.ind^{-1} , respectivamente (PAIVA, 1993; SOARES-GOMES, 2003; AMORIM, 2018). A Riqueza de Margalef ($D = 0,659$) foi considerada baixa, com valores sempre abaixo de 2 (Figura 7). De forma análoga, considerando as diferenças ambientais e na amostragem dos organismos. Compara-se esses resultado com dados de diversidade ($H' = 1,80 \pm 0,21 \text{ bits.ind}^{-1}$) e riqueza ($D = 1,19 \pm 0,14$) de uma composição de Brachyura de um manguezal tropical (ARAÚJO et al., 2014) sendo possível evidenciar uma diversidade de Shannon também muito inferior e uma riqueza de Margalef com valor próximo da metade. De uma maneira geral, as amostras foram consideradas equitativas ($J' > 0,5$), mas com uma tendência de maior equitabilidade para as estações do período seco (Figura 8). Por fim, a dominância de Simpson ($1-\text{Lambda}' = 0,408$) apresentou valor intermediário (Figura 9), indicando que não há dominância, sobre a diversidade nas amostras. Esse resultado indica uma comunidade bem distribuída, sem dominância de uma espécie e por isso, mais estável ecologicamente.

Figura 4 - Números de espécies por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações do ano (C - Chuvoso; S - Seco) das amostras de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



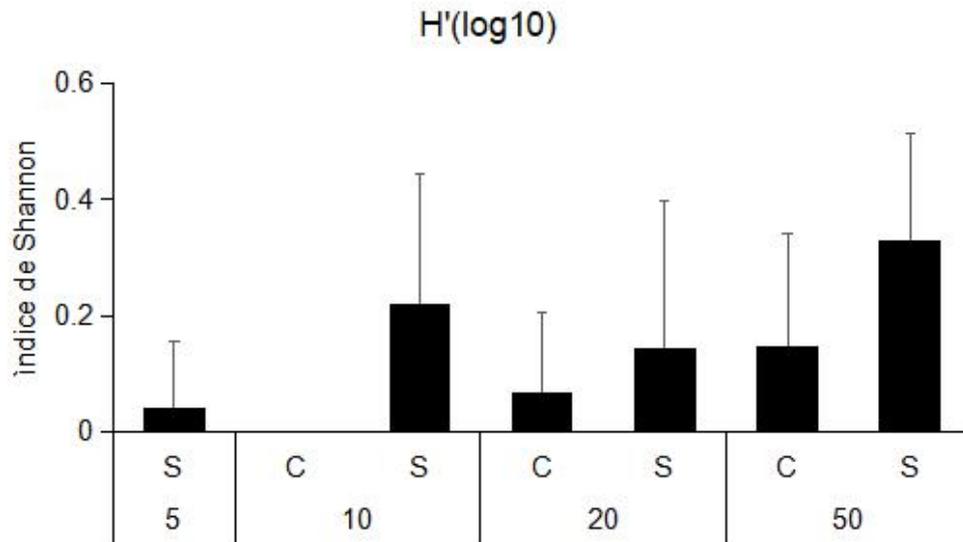
Fonte: O autor (2021).

Figura 5 – Número de indivíduos por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



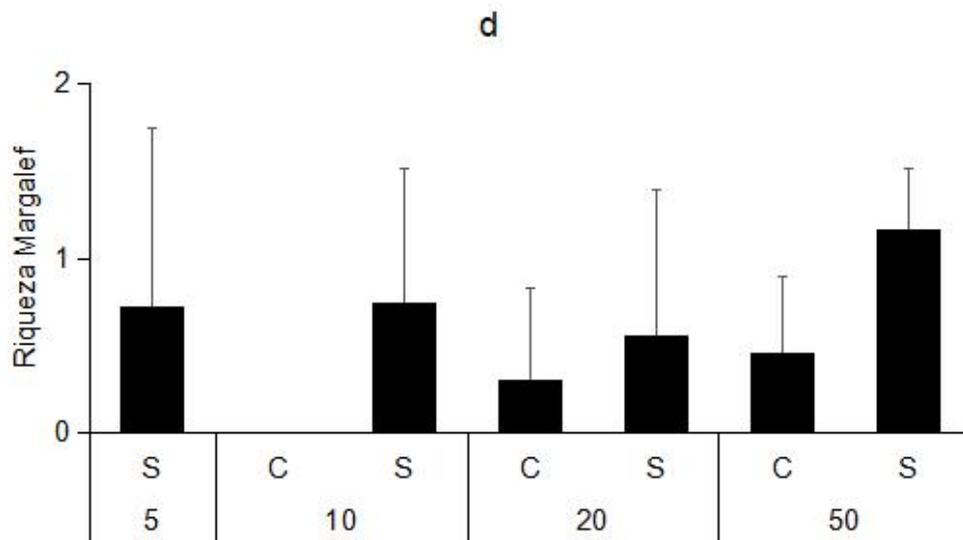
Fonte: O autor (2021).

Figura 6 - Índice de Diversidade de Shannon (H') por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) das amostras de *Brachyura* na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



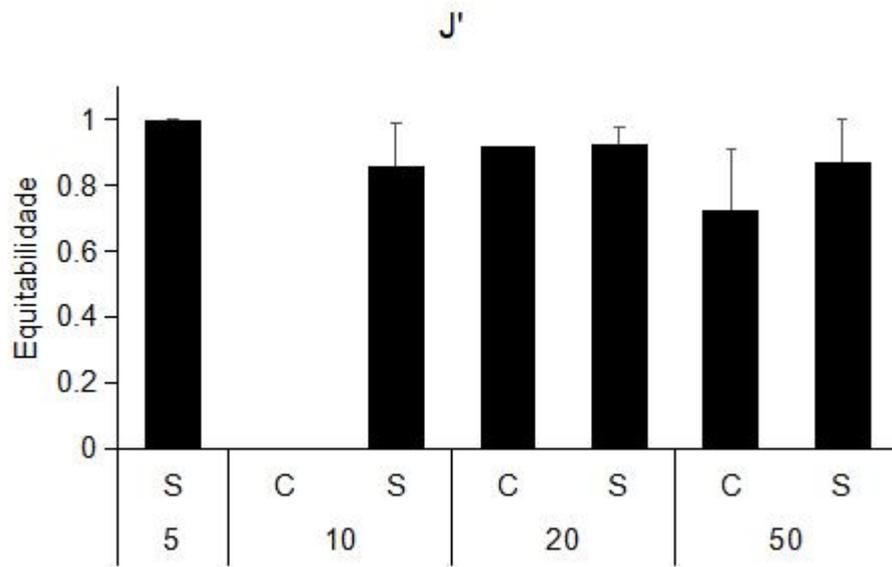
Fonte: O autor (2021).

Figura 7 – Índice de Riqueza de Margalef (D) por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) das amostras de *Brachyura* na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



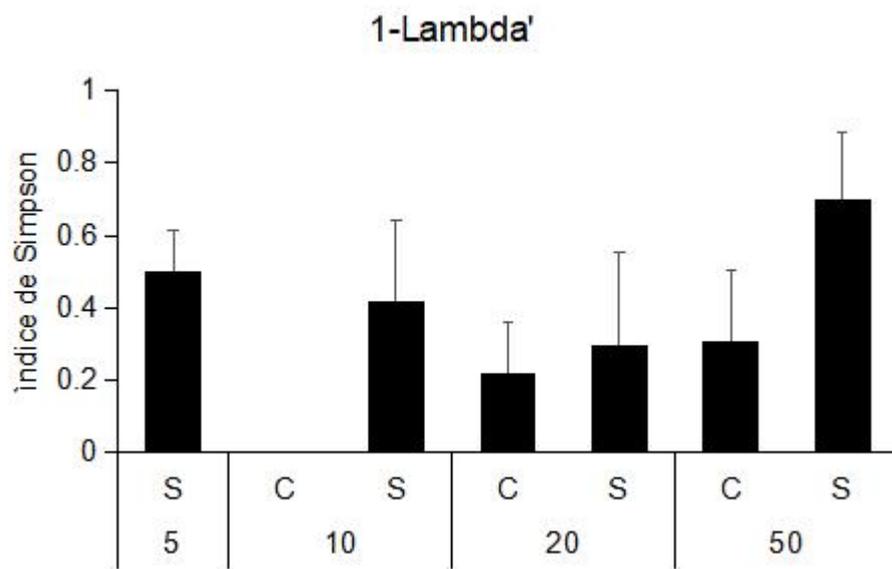
Fonte: O autor (2021).

Figura 8 - Índice de Equitabilidade de Pielou (J') por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



Fonte: O autor (2021).

Figura 9 - Índice de Dominância de Simpson ($1-\text{Lambda}'$) por isóbatas (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) e estações (C - Chuvoso; S - Seco) na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



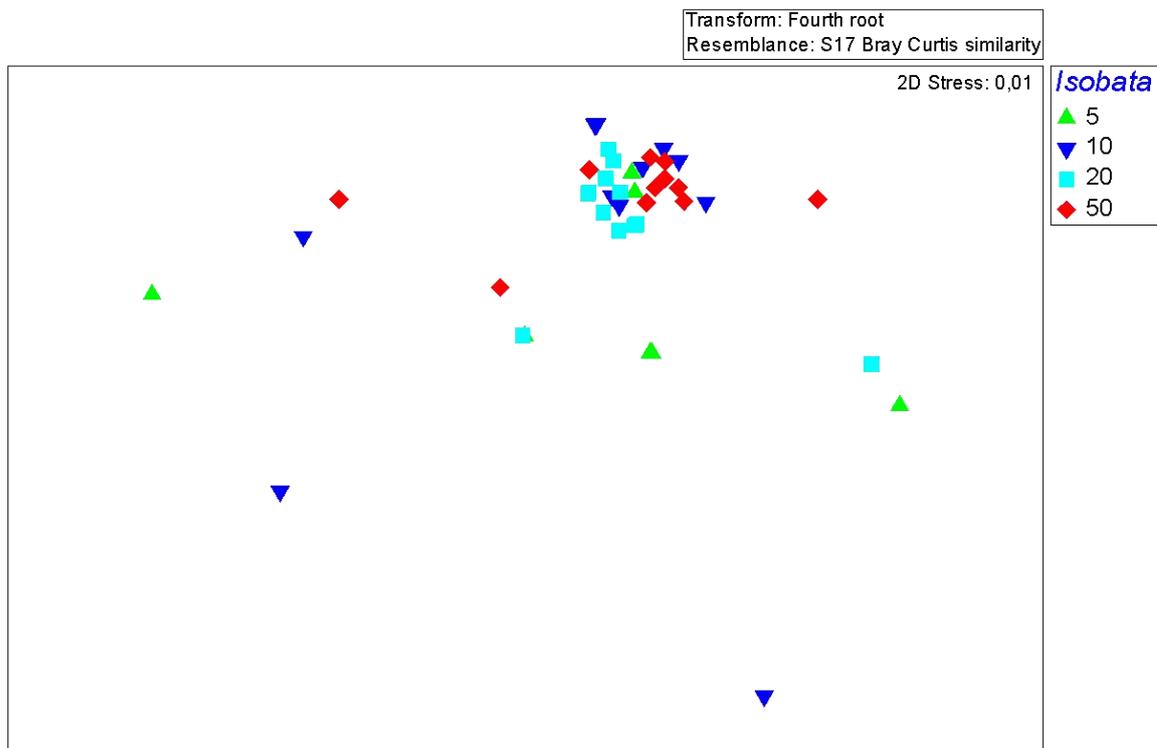
Fonte: O autor (2021).

3.4 ESTRUTURA DA COMUNIDADE

A análise de escalonamento multidimensional (MDS), aplicada aos dados de abundância dos *Brachyura* da área de estudo, não demonstrou a formação clara de

grupos (Figura 10). Quando considerada as isóbatas ficou evidenciado a formação de 2 grupos, um com os pontos da isóbata de 20 m e outro por uma mistura de pontos das isóbatas de 10 e 50 m. Os pontos da isóbata de 5 m estão mais dispersos e não formam nenhum agrupamento, como é o caso de alguns pontos das isóbatas das outras profundidades consideradas. Apenas a relação que considera a interação entre isóbatas, campanha e sazonalidade (Is(Ca(Sa))) foi considerada significativa estatisticamente, apresentando valor de (PERMANOVA, $p = 0,0001$) (Tabela 3).

Figura 10 - Representação do escalonamento multidimensional (MDS) dos pontos amostrais por isóbata (5 m, 10 m, 20 m e 50 m) em relação aos dados abióticos na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.



Fonte: O autor (2021).

Tabela 3 – Resumo dos resultados da Permanova comparando as características ambientais de amostras da plataforma continental da Bacia Potiguar, Brasil.

Fonte	P(perm)	Perms	P(MC)
Sa	0,4391	9886	0,4328
Ca(Sa)	0,2347	9841	0,2859

Is(Ca(Sa))	0,0001	9762	0,0001
------------	--------	------	--------

Fonte: O autor (2021).

Os resultados da análise PERMANOVA para a campanha de outubro de 2009 (Tabela 4) demonstram que não há nenhuma diferença significativa em nenhum dos grupos analisados ($p = 1$). Essa campanha apresentou poucos indivíduos, em sua grande maioria representados por apenas um indivíduo, provavelmente por isso não identificou diferença. O grupo que relaciona a isóbata de 5 e 20 m não foi testado pelo baixo número de indivíduos. Considerando a campanha de abril de 2010 (Tabela 5), apenas na comparação entre as isóbatas de 20 m e 50 m houve diferença significativa ($P \leq 0,028$). Para a campanha de junho de 2014 (Tabela 6), a comparação entre as isóbatas de 5 m com as de 20 m e 50 m, 10 com 20 m e 20 com 50 m, houve diferença significativa, com valor de P variando entre 0,0012 e 0,008. A amostragem do mês de abril retratou de forma mais clara o padrão de distribuição dos Brachyura.

Tabela 4 - Resultados da Permanova (Pairwise) aplicada aos dados da campanha de outubro de 2009 (Seco) para as amostras de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

Grupos	P(perm)	Perms	P(MC)
5, 10	1	1	0,5109
5, 20	Não testado		
5, 50	1	1	0,497
10, 20	1	1	0,4946
10, 50	1	1	0,4564
20, 50	1	1	0,4999

Fonte: O autor (2021).

Tabela 5 - Resultados da Permanova (Pairwise) aplicada aos dados da campanha de abril de 2014 (Chuvoso) para as amostras de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

Grupos	P(perm)	Perms	P(MC)
10, 20	0,0629	11	0,0979
10, 50	0,8129	7	0,6029
20, 50	0,028	15	0,0328

Fonte: O autor (2021).

Tabela 6 - Resultados da Permanova (Pairwise) aplicada aos dados da Campanha de junho de 2014 (Seco) para as amostras de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

Grupos	P(perm)	Perms	P(MC)
5, 10	0,0726	1602	0,1088
5, 20	0,008	1867	0,0159
5, 50	0,0061	154	0,0392
10, 20	0,002	8768	0,0057
10, 50	0,0719	1283	0,0937
20, 50	0,0012	2647	0,0014

Fonte: O autor (2021).

A similaridade média dentre os grupos foi de 9,17% e a dissimilaridade média 98,23% entre as isóbatas. A espécie *Cronius* sp. foi a única apontada como indicadora da isóbata de 5 m, com 100% de contribuição para a similaridade das amostras nessa profundidade. Espécies desse gênero ocorrem desde águas rasas até profundidades de 110 metros e sua ocorrência é descrita desde o litoral do Amapá até o Rio Grande do Sul (BARRETO et al., 1993; MELO, 1996). Espécies tais como *Cyrtoplax spinidentata*, *Micropanope* sp. e *Panopeus* sp. foram relativamente abundantes e ocorreram na isóbata de 10 m enquanto Xanthidae gen. sp., *Ebalia stimpsoni* e *Pinnixa* sp. foram característicos da isóbata de 20 m. A espécie *Cyrtoplax spinidentata* ocorre desde águas rasas até profundidades de até 150 metros, com ocorrência descrita no Ceará e de Pernambuco ao Rio Grande do Sul, sendo encontrados principalmente na plataforma continental (MELO, 1996;

BEZERRA et al., 2005). Esse é o primeiro registro de indivíduos dessa espécie para o estado do Rio Grande do Norte. Além disso, de acordo com a literatura o habitat dessa espécie é preferencialmente em fundos de sedimentos finos, onde esse caranguejo escava tocas (MELO, 1996; BEZERRA, 2005).

Os indivíduos coletados no presente trabalho foram encontrados associados a fundos com alto teor de carbonato de cálcio, seixo e cascalho, também com presença de areia. Ou seja, um ambiente ainda não registrado na literatura. Na isóbata de 20 m houve uma predominância de indivíduos de gêneros pertencentes a família Xanthidae, a qual possui ampla distribuição no litoral brasileiro com ocorrência em águas rasas até altas profundidades acima de 600 m (BARRETO et al., 1993; MELO, 1996; NG et al., 2008). Os indivíduos foram coletados em áreas com alto teor de carbonato de cálcio e areia, ainda que alguns pontos tenham também alto teor de frações finas de areia e até lama. Esses exemplares eram especialmente pequenos ou danificados, o que impossibilitou a determinação em nível específico.

Na isóbata de 50 m, destacam-se *Micropanope* sp., *Symethis variolosa*, *Lithadia* sp., *Melybia thalamita* e *Nanoplax xanthiformis*. O gênero *Micropanope* apresenta diversas espécies descritas para o litoral brasileiro, com ocorrências desde o Amapá até São Paulo, (e.g. *Micropanope nuttingi*) (MELO, 1996; BARRETO et al., 1993). Os caranguejos desse gênero ocorrem de águas rasas até profundidades de 310 metros (MELO, 1996). As espécies do gênero *Micropanope* têm preferência por fundos de areia, cascalho, corais e conchas quebradas (MELO, 1996). No presente estudo os *Micropanope* foram coletados em locais com alto teor de carbonato de cálcio, areia e cascalho, também havendo a presença de areia grossa em um dos pontos, condizendo com o que é citado na literatura.

Os táxons *Cyrtoplax spinidentata*, *Cronius* sp., *Micropanope* sp. deram a maior contribuição para a dissimilaridade entre as amostras das isóbatas de 5 e 10 m, Xanthidae gen. sp., *Cronius* sp., *Ebalia stimpsoni* e *Pinnixa* sp. entre as isóbata de 5 e 20 m, Xanthidae gen. sp., *Cyrtoplax spinidentata*, *Ebalia stimpsoni*, *Pinnixa* sp. e *Micropanope* sp. entre as isóbatas de 10 e 20 m, *Micropanope* sp., *Cronius* sp., *Macrocoeloma* sp., *Nanoplax xanthiformis*, *Symethis variolosa*, *Melybia thalamita* e *Lithadia* sp. na comparação entre as isóbatas de 5 e 50 m. *Micropanope* sp., *Cyrtoplax spinidentata*, *N. xanthiformis*, *S. variolosa*, *M. thalamita*, *Lithadia* sp e *Macrocoeloma* sp. na comparação entre as isóbatas de 10 e 50 m. Por fim, as

espécies Xanthidae gen. sp., *Micropanope* sp., *E. stimpsoni*, *Pinnixa* sp., *N. xanthiformis*, *M. thalamita* e *S. variolosa* na comparação entre as isóbatas de 20 e 50 m.

Tabela 7 - Resultados da rotina SIMPER do grau de similaridade dentro dos grupos definidos *a priori* (isóbatas) aplicada aos dados de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil.

Táxon	Isóbata	Abund M.	Sim M.	Contrib %	Cum. %
<i>Cronius</i> sp.	5	0,29	4,76	100,00	100,00
<i>Cyrtoplax spinidentata</i>	10	0,33	4,28	60,32	60,32
<i>Micropanope</i> sp.	10	0,33	1,79	25,17	85,49
<i>Panopeus</i> sp.	10	0,23	0,59	8,25	93,73
Xanthidae gen. sp.	20	0,54	10,31	59,96	59,96
<i>Ebalia stimpsoni</i>	20	0,33	3,59	20,88	80,84
<i>Pinnixa</i> sp.	20	0,34	3,14	18,27	99,10
<i>Micropanope</i> sp.	50	0,36	2,25	28,85	28,85
<i>Symethis variolosa</i>	50	0,29	1,53	19,53	48,39
<i>Lithadia</i> sp.	50	0,29	1,39	17,83	66,21
Táxon	Isóbata	Abund M.	Sim M.	Contrib %	Cum. %
<i>Melybia thalamita</i>	50	0,36	1,28	16,45	82,66
<i>Nanoplax xanthiformis</i>	50	0,28	0,84	10,75	93,42

Fonte: O autor (2021).

Tabela 8 - Resultados da rotina SIMPER do grau de dissimilaridade entre grupos definidos *a priori* (isóbatas) aplicada aos dados de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Espécies destacadas são as de maior contribuição (%) para os grupos comparados.

Espécies	Grupos (X & Y)	Abund. M (X)	Abund. M (Y)	Diss. M	Contrib %	Cum %
<i>Cyrtoplax spinidentata</i>	5 & 10	0,00	0,33	13,38	13,57	13,57
<i>Cronius</i> sp.	5 & 10	0,29	0,00	10,62	10,78	24,35
<i>Micropanope</i> sp.	5 & 10	0,00	0,33	8,94	9,07	33,42
<i>Majidae</i> gen. sp.	5 & 10	0,17	0,17	8,65	8,77	42,19
<i>Macrocoeloma</i> sp.	5 & 10	0,14	0,08	6,09	6,18	48,37
<i>Panopeus</i> sp.	5 & 10	0,00	0,23	5,38	5,46	53,83
<i>Xanthidae</i> gen. sp.	5 & 20	0,00	0,54	18,82	19,02	19,02
<i>Cronius</i> sp.	5 & 20	0,29	0,00	11,22	11,33	30,35
<i>Ebalia stimpsoni</i>	5 & 20	0,00	0,33	10,55	10,66	41,01
<i>Pinnixa</i> sp.	5 & 20	0,00	0,34	9,87	9,97	50,98
<i>Xanthidae</i> gen. sp.	10 & 20	0,00	0,54	15,35	15,64	15,64
<i>Cyrtoplax spinidentata</i>	10 & 20	0,33	0,06	11,98	12,21	27,84
<i>Ebalia stimpsoni</i>	10 & 20	0,08	0,33	9,13	9,30	37,14
<i>Pinnixa</i> sp.	10 & 20	0,00	0,34	8,14	8,29	45,43
<i>Micropanope</i> sp.	10 & 20	0,33	0,00	7,78	7,93	53,36
<i>Micropanope</i> sp.	5 & 50	0,00	0,36	8,94	9,05	9,05
Espécies	Grupos (X & Y)	Abund. M (X)	Abund. M (Y)	Diss. M	Contrib %	Cum %
<i>Macrocoeloma</i> sp.	5 & 50	0,14	0,20	7,82	7,91	25,9
<i>Nanoplax xanthiformis</i>	5 & 50	0,00	0,28	6,52	6,61	32,51
<i>Symethis variolosa</i>	5 & 50	0,00	0,29	6,28	6,35	38,86

<i>Melybia thalamita</i>	5 & 50	0,00	0,36	6,19	6,27	45,14
<i>Lithadia conica</i>	5 & 50	0,00	0,29	5,86	5,93	51,06
<i>Micropanope sp.</i>	10 & 50	0,33	0,36	11,19	11,76	11,76
<i>Cyrtoplax spinidentata</i>	10 & 50	0,33	0,00	9,10	9,56	21,32
<i>Nanoplax xanthiformis</i>	10 & 50	0,08	0,28	7,44	7,82	29,13
<i>Symethis variolosa</i>	10 & 50	0,08	0,29	5,89	6,19	35,32
<i>Melybia thalamita</i>	10 & 50	0,00	0,36	5,49	5,76	41,09
<i>Lithadia sp.</i>	10 & 50	0,00	0,29	5,09	5,35	46,44
<i>Macrocoeloma sp.</i>	10 & 50	0,08	0,20	4,59	4,82	51,25
Xanthidae gen. sp.	20 & 50	0,54	0,00	13,11	13,15	13,15
<i>Micropanope sp.</i>	20 & 50	0,00	0,36	7,93	7,95	21,1
<i>Ebalia stimpsoni</i>	20 & 50	0,33	0,00	7,44	7,46	28,56
<i>Pinnixa sp.</i>	20 & 50	0,34	0,00	7,03	7,05	35,62
<i>Nanoplax xanthiformis</i>	20 & 50	0,00	0,28	5,82	5,83	41,45
<i>Melybia thalamita</i>	20 & 50	0,00	0,36	5,66	5,68	47,13
<i>Symethis variolosa</i>	20 & 50	0,00	0,29	5,62	5,64	52,77

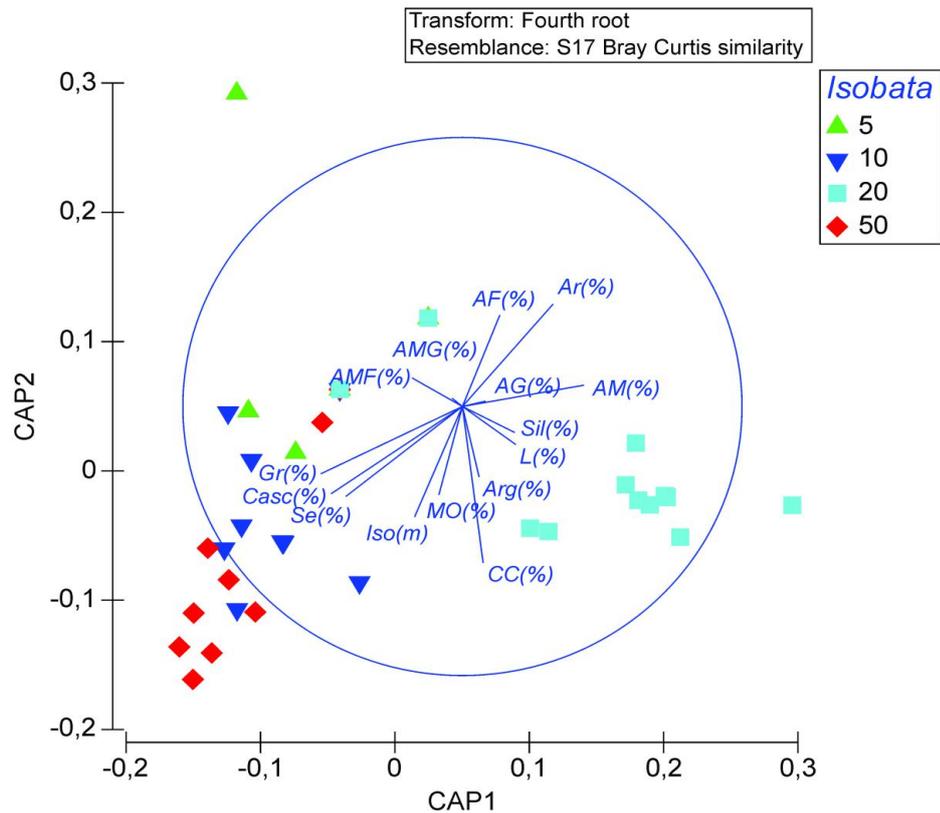
Fonte: O autor (2021).

No eixo das abscissas (CAP1), as principais variáveis posicionadas no sentido positivo do eixo foi o teor de areia média. Considerando o sentido negativo do eixo, destaca-se o teor de seixo, grânulo e cascalho. No eixo das ordenadas (CAP2), o teor de areia e areia fina são as principais variáveis posicionadas no eixo positivo. Enquanto, teor de carbonato de cálcio, matéria e as isóbatas são as principais variáveis posicionadas no eixo negativo.

É possível evidenciar a formação de dois grandes grupos de amostras (Figura 11). Um primeiro grupo formado por pontos das isóbatas de 10 e 50 m, apresentando maior correlação nas coordenadas negativas dos vetores de teor de

grânulos, cascalho e seixo. O segundo grupo é constituído por pontos da isóbata de 20 m, associados às coordenadas positivas dos vetores de teor de areia média, lama e silte. Outros pontos das isóbatas de 5 e 20 m estão dispersos dos demais. Na tabela 9 estão expostos os índices de correlação entre as variáveis ambientais nos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica.

Figura 11 - Análise de correspondência canônica (CAP) ordenado pelo fator isóbata, com os fatores ambientais (vetores) aplicados aos dados da comunidade de Brachyura da plataforma continental da Bacia Potiguar. Abreviaturas: AG, areia grossa; Arg, argila; AMF, areia muito fina; AF, areia fina; Ar, areia; AM, areia média; AMG, areia muito grossa; Cas, cascalho; CC, carbonato de cálcio; Gr, grânulos; MO, matéria orgânica; Iso, isóbatas; Se, seixo; Sil, silte.



Fonte: O autor (2021).

Tabela 9 - Índices de correlação entre as variáveis ambientais nos dois primeiros eixos da análise de correspondência canônica para as amostras de Brachyura na Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte, Brasil. Valores em negrito indicam o eixo no qual tiveram maior influência.

Variáveis	CAP1	CAP2
Carbonato de Calcio (%)	0,073	-0,580
Materia Organica (%)	-0,084	-0,327
Seixo (%)	-0,417	-0,334
Grânulo (%)	-0,507	-0,250
Areia muito grossa (%)	-0,179	0,106
Areia grossa (%)	0,082	0,019
Areia media (%)	0,434	0,079
Variáveis	CAP1	CAP2
Areia fina (%)	0,133	0,339
Areia muito fina (%)	0,037	0,030
Silte (%)	0,186	-0,096
Argila (%)	0,059	-0,261
Cascalho (%)	-0,470	-0,324
Areia (%)	0,324	0,380
Lama (%)	0,191	-0,141
Isóbatas (m)	-0,171	-0,410

Fonte: O autor (2021).

4 CONCLUSÃO

A comunidade de Brachyura da plataforma continental da Bacia Potiguar teve 40 espécies, com dominância de *Micropanope* sp., seguido de Xanthidae gen. sp, *Melybia thalamita* e *Nanoplax xanthiformis*. De uma maneira geral os descritores biológicos foram mais altos na estação seca em todas as isóbatas. A diversidade de Shannon foi considerada muito baixa e a Riqueza de Margalef, baixa. As amostras foram consideradas equitativas. Apresentando uma comunidade bem distribuída e sem espécie dominante, mais estável ecologicamente.

O padrão de distribuição das amostras de acordo com os dados abióticos, ou seja, com a cobertura sedimentar da área analisada, foi definido por um agrupamento de estações com sedimentos mais grossos distribuídas nas isóbatas de 10 e 50 m e frações de areia (fina e média) definindo os agrupamentos das estações distribuídas nas isóbatas de 5, 10 e 20 m. As estações com as frações mais finas pertenciam a isóbata de 20 m.

Nas análises da estrutura da comunidade, observou-se que as amostras agruparam-se em dois grupos: um formado pelos pontos da isóbata de 20 m e outro pela mistura de pontos das isóbatas de 10 e 50 m. Os pontos da isóbata de 5 m não formaram nenhum agrupamento. *Cronius* sp. foi responsável pela similaridade das amostras da isóbata de 5m, *Cyrtoplax spinidentata* na isóbata de 10 m, Xanthidae gen. sp. na isóbata de 20 m e na isóbata de 50 m *Micropanope* sp. Com a integração dos dados abióticos e bióticos evidenciou-se a formação de dois grandes grupos de amostras. Ou seja, um primeiro grupo de indivíduos coletados nas isóbatas de 10 e 50 m, que apresentaram maior correlação nas coordenadas negativas dos vetores de teor de grânulos, cascalho e seixo. E um segundo grupo de indivíduos coletados nas isóbata de 20 m, que estão associados às coordenadas positivas dos vetores de teor de silte, lama e argila.

Este trabalho fornece informações sobre a fauna de caranguejos da Bacia Potiguar que possibilitam uma melhor compreensão da composição e distribuição da comunidade. Desta forma, contribui para os estudos desse grupo na plataforma continental do Rio Grande do Norte, Brasil. Entretanto, ainda há muito a ser conhecido na região da plataforma estudada para se conhecer a comunidade de caranguejos ali presente.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, D. L. **Taxonomia e Ecologia de Stomatopoda (Crustacea) da Bacia Potiguar, Rio Grande do Norte-Brasil.** Universidade Federal de Pernambuco. Dissertação de (Mestrado em Oceanografia), . 2010.
- ALONGI, D. M.; CHRISTOFFERSEN, P. Benthic infauna and organism-sediment relations in a shallow, tropical coastal area: Influence of outwelled mangrove detritus and physical disturbance. **Marine Ecology Progress Series**, v. 81, n. 3, p. 229-245, 1992.
- AMORIM, K. R. K. G. Diversidade e distribuição de gastrópodes bentônicos da plataforma continental externa e talude continental da bacia de Barreirinhas–Maranhão, Brasil. 2018.
- ANDERSON, M. J.; WILLIS, T. J. Canonical analysis of principal coordinates: a useful method of constrained ordination for ecology. **Ecology**, v. 84, n.1, p. 511–525, 2003.
- ARAÚJO, M. S. L. C.; TENORIO, D. O.; CASTIGLIONI, D.S. 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.
- BAPTISTA-NETO, J. A ; PONZI, V. R. A.; SICHEL, S. E. **Introdução à geologia marinha.** Editora Interciência, p. 279, 2004.
- BARRETO, A. V.; COELHO, P. A.; RAMOS-PORTO, M. A . Distribuição geográfica dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) coletados na plataforma continental do Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 10, n. 4, p. 641-656, 1993.
- BERTANI, R. T.; COSTA, I. G.; MATOS, R. M. D. Evolução tectono-sedimentar, estilo estrutural e habitat do petróleo na Bacia Potiguar. **Origem e evolução de bacias sedimentares.** Rio de Janeiro, **PETROBRAS**, p. 291-301, 1990.

BEUKEMA, J. J.; HONKOOP, P. J. C.; DEKKER, R. Recruitment in *Macoma balthica* after mild and cold winters and its possible control by egg production and shrimp predation. In: BADEN, S. L. et al. (eds) **Recruitment, Colonization and Physical-Chemical Forcing in Marine Biological Systems**. Springer, Dordrecht, Hydrobiologia, v. 375/376, p. 23-34, 1998.

BEZERRA, L. E. A.; ROCHA-BARREIRA, C. A.; SILVA, A. F. Ocorrência de *Cyrtoplax spinidentata* (Benedict, 1892)(Crustacea: Brachyura: Goneplacidae) para o litoral do estado do Ceará, Brasil. **Tropical Oceanography**, v. 33, n. 2, p. 117-122, 2005.

BIAGI, R.; MELO, G. A. S. Majoid crabs community (Crustacea: Decapoda) from infralittoral rocky/sandy bottom of Anchieta Island, Ubatuba. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, p. 273-279, 2004.

BOOS, H.; BUCKUP, G. B.; BUCKUP, L.; ARAUJO, P. B.; MAGALHÃES, C.; ALMERÃO, M. P.; SANTOS, R. A.; MANTELATTO, F. L. Checklist of the Crustacea from the state of Santa Catarina, Brazil. **Volume 8, Número 6, Pags. 1020-1046**, 2012.

BRAGA, A. A.; FRANSOZO, A.; BERTINI, G.; FUMIS, P. B. Composição e abundância dos caranguejos (Decapoda, Brachyura) nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte paulista, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 5, p. 45-78, 2005.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados** (Vol. 2). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

CAMARGO, J. M. R. **Geodiversidade e paisagens submersas de uma plataforma continental tropical no nordeste do Brasil**. Universidade Federal de Pernambuco, Tese (Doutorado em Oceanografia), 173p, 2016.

CARDOSO, I. A. New record of *Meningodora vesca* (Caridea, Oplophoridae) to the Southwestern Atlantic. **Nauplius**, v. 14, p. 1-7, 2006.

CARDOSO, I. A.; SEREJO, C. S. Sergestidae (Crustacea; Dendrobranchiata) from the southwestern Atlantic; collected by the REVIZEE Program. **Boletim do Museu Nacional**, v. 512, p. 1-15, 2003.

CARDOSO, I. A.; TAVARES, C. Three new occurrences of Sergestidae (Dendrobranchiata) for the Southwestern Atlantic slope (13°-22°S). **Nauplius**, v.14, n.1, p. 9-17, 2006.

CARDOSO, I. A.; YOUNG, P. S. Caridea (Crustacea; Decapoda; Disciadidae; Palaemonidae; Processidae; Rhynchocinetidae) from Rocas Atoll including two new species of *Periclimenaeus*. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 65, p. 277-337, 2008.

CARDOSO, I. A.; YOUNG, P. S. Deep Sea Oplophoridae from the Southwestern Brazil. **Zootaxa** (Auckland), New Zealand, v. 1031, p. 1-76, 2005.

CARDOSO; I. A.; SEREJO; C. S. Deep Sea caridea (Crustacea; Decapoda) from Campos Basin; RJ; Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 55, p. 39-50, 2007.

COELHO FILHO, P. A. Checklist of the Decapods (Crustacea) from the outer continental shelf and seamounts from Northeast of Brazil—REVIZEE Program (NE III). **Zootaxa**, v. 1184, n. 1, p. 1-27, 2006.

COELHO, P. A. A distribuição dos crustáceos decápodos reptantes do Norte do Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, v. 9, n. 11, p. 223-238, 1969.

COELHO, P. A.; ALMEIDA, A. O.; BEZERRA, L. E. A. Checklist of the marine and estuarine Brachyura (Crustacea: Decapoda) of northern and northeastern Brazil. **Zootaxa**, v. 1956, n. 1, p. 1-58, 2008.

COELHO, P. A.; RAMOS, M. A. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul entre as latitudes de 5 N e 39 S. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 13, p. 133-236, 1972.

COELHO-FILHO, P. A.; FREITAS, T. C. Macrozoobentos da plataforma continental externa e bancos oceânicos do Nordeste do Brasil, recolhidos durante a primavera de 2000 pelo Programa REVIZEE (Comissão NE IV). **Tropical Oceanography**, Recife, v. 32, n. 2, p. 201-218, 2004.

COUTINHO, P.N. Relatório Técnico da área de Oceanografia Geológica do Programa REVIZEE - Score Central. **Levantamento do Estado da Arte da Pesquisa dos Recursos Vivos Marinhos do Brasil – REVIZEE**. 68 p., 1995.

DAME, R. F.; ALLEN, D. M. Between estuaries and the sea. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 200, n. 1-2, p. 169-185, 1996.

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.; WETZER, R. 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. **Raffles Bulletin of Zoology**, Suppl. 21, p. 1-109, 2009.

DE LÉO, F. C.; PIRES-VANIN, A. M. S. Benthic megafauna communities under the influence of the South Atlantic Central Water intrusion onto the Brazilian SE shelf: a comparison between an upwelling and a non-upwelling ecosystem. **Journal of Marine Systems**, v. 60, n. 3-4, p. 268-284, 2006.

DOMINGUEZ, J. M. L. The coastal zone of Brazil. In: DILLENBURG, S.; HESP, P. (eds) **Geology and geomorphology of holocene coastal barriers of Brazil**. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 17-51, 2009

FRESI, E.; GAMBI, M. C.; FOCARDI, S.; BARGAGLI, R.; BALDI, F.; FALCIAI, L. Benthic community and sediment types: a structural analysis. **Marine Ecology**, v. 4, n. 2, p. 101-121, 1983.

GIRALDES, B. W.; COELHO FILHO, P. A.; COELHO, P. A. Composition and spatial distribution of subtidal decapoda on the " Reef Coast", northeastern Brazil, evaluated through a low-impact visual census technique. **Nauplius**, v. 20, n. 2, p. 187-201, 2012.

GOMES, M. P.; VITAL, H. Revisão da compartimentação geomorfológica da Plataforma Continental Norte do Rio Grande do Norte, Brasil. **Brazilian Journal of Geology**, v. 40, n. 3, p. 321-329, 2010.

GRAY, J. S. Animal-sediment relationships. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, v. 12, p. 223-261, 1974.

GRAY, J. S.; ELLIOTT, I. **Ecology of marine sediments: from science to management**. Oxford University Press, 2009.

HARRIS, P. T. MACMILLAN-LAWLER, M.; RUPP, J.; BAKER, E. K. Geomorphology of the oceans. **Marine Geology**, v. 352, p. 4-24, 2014.

HAZIN, F. H. V. Biomassa fitoplantônica, zooplanctônica, macro-zooplanton, Avaliação espacial e temporal do iclioplancton, estrutura da comunidade de larvas e de peixes e distribuição e abundância do ictioneuston. Programa Revizee–Score NE, Fortaleza, 2009.

HEEZEN, B. C.; THARP, M.; EWING, M.. **The floors of the oceans: I**. The North Atlantic. Geological Society of America, 1959.

ISHIKAWA, K. Relationship between bottom characteristics and benthic organisms in the shallow water of Oppa Bay, Miyagi. **Marine Biology**, v. 102, n. 2, p. 265-273, 1989.

KEMPF, M.; COUTINHO, P. N.; MORAIS, J. O. Plataforma continental do norte e nordeste do Brasil. Nota preliminar sobre a natureza do fundo. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 9, p. 11, 1967.

KOWSMANN, R. O.; COSTA, M. P. A; VICALVI, M. A.; GAMBOA, L. A. P. **Modelo da sedimentação holocênica na Plataforma Continental Sul-brasileira in: Evolução sedimentar holocência da plataforma continental e do talude sul do Brasil**. Série Projeto REMAC, PETROBRAS, CENPES, DINTEP, DNPM, CPRM, DHN, CNPq, Rio de Janeiro, n. 2, 96 p., 1977.

LANA, P.C.; CAMARGO, M.G.; BROGIN, R.A.; ISAAC, V.J. **O bentos da Costa Brasileira: Avaliação Crítica e Levantamento Bibliográfico (1858–1996)**; FEMAR: Rio de Janeiro, Brasil, p. 432, 1996.

LINS, L.; CARDOSO, I. A. First record of the deep sea Paguridae, *Catapaguroides microps* MILNE-EDWARDS & BOUVIER, 1892 on southwestern Atlantic. **Cahiers de Biologie Marine**, v. 51, p. 69-74, 2010.

LONGHURST, A. R.; PAULY, D. Biological Communities of Tropical Oceans. **Ecology of tropical Oceans**, p. 63-105, 1987.

LONGO, L. L.; AMADO FILHO, G. M. O conhecimento da fauna marinha bentônica brasileira através dos tempos. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 21, n. 3, p. 995-1010, 2014.

MACHADO, M. F.; AMARO, V. E.; KAMPEL, M. ranco et al. MMonitoramento ambiental em área offshore da bacia Potiguar (R) através de imagens do sensor MODIS integrado a dados in situ de temperatura da superfície do mar (TSM) e de clorofila-a. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 6557-6562, 2009.

MAIA, L. P. **Procesos costeros y balance sedimentario ao lo largo de Fortaleza (NE-Brasil): implicaciones para una gestión adecuada de la zona litoral**. 1998. University of Barcelona, Tese de doutorado, 1998.

MARGALEF, R. **Information theory in ecology**. **Society for General Systems Research**, 3:36-71, International Society for the Systems Sciences, Pocklington, v. 3, p. 36-71, 1958.

MARTINS, J. R. S.; CARNEIRO, C. D. R. Plataforma continental jurídica, recursos do pré-sal e ensino de Geociências. **Campinas, Terræ**, v. 9, n. 1, p. 61-109, 2012.

MCGILL, B. .; ENQUIST, B. J.; WEIHER, E.; WESTOBY, M. Rebuilding community ecology from functional traits. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 21, n. 4, p. 178-185, 2006.

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

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda do litoral Brasileiro: Anomura, Thalassinidea, Palinuridea, Astacidea.** São Paulo, Editora Plêiade/FAPESP, 551 p, 1999.

MOUTON, M. W. **The continental shelf.** Springer, 2013.

MUEHE, Dieter; GARCEZ, Danielle Sequeira. A plataforma continental brasileira e sua relação com a zona costeira e a pesca. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 4, n. 8, p. 69-88, 2005.

NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. **The Raffles Bulletin of Zoology**, v. 17, n. 1, p. 1-286, 2008.

PAIVA, Paulo Cesar de. Anelídeos poliquetas da plataforma continental norte do Estado de São Paulo: I-Padrões de densidade e diversidade específica. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v. 41, n. 1-2, p. 69-80, 1993.

PEARSON, T. H; ROSENBERG, R. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, v. 16, p. 229-311, 1978.

PEREYRA, W. alter T. The bathymetric and seasonal distribution, and reproduction of adult Tanner crabs, *Chionoecetes tanneri* Rathbun [Brachyura: Majidae], off the northern Oregon coast. In: **Deep Sea Research and Oceanographic Abstracts.** Elsevier, p. 1185-1205,. 1966.

PIELOU, E.C. - **An introduction to mathematical ecology.** Wiley Interscience, New York, NY, U.S.A. ISBN: 0471689181, 286p., 1969.

PIRES-VANIN, A. M. S. A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico, São Paulo**, v. 10, p. 137-158, 1993.

RATHBUN, M. J. **The Brachyura and Macrura of Porto Rico.** US Government Printing Office, v. 20, 1901. The Brachyura and Macrura of Porto Rico. **Bulletin of the United States Fish Commission**, 1900.

REBOUÇAS, R. C. **Sedimentação Holocênica da plataforma continental de Salvador-BA**. Universidade Federal da Bahia. Tese (Doutorado em Geologia), 90p, 2010.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. In: Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva. p. 1045-1045. 2005.

SCHMIDT, D. M. Dinâmica das configurações de formação e inibição das chuvas no Rio Grande do Norte: caracterização hidroclimática do estado. 2014.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **O planeta azul: uma introdução às ciências marinhas**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

SCHÜCKEL, U.; EHRICH, S.; KRÖNCKE, I. Temporal variability of three different macrofauna communities in the northern North Sea. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 89, n. 1, p. 1-11, 2010.

SEVERINO-RODRIGUES, E.; SOARES, F. C.; GRACA-LOPES, R.; SOUZA, K. H.; CANÉO, V. O. C. Diversidade e biologia de espécies de portunidae (Decapoda, Brachyura) no estuário de Iguape, Ilha Comprida e Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 1, p. 47-60, 2018.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **The Bell System Technical Journal**. American Telephone and Telegraph Co., Nova Iorque, NY, U.S.A, v. 27, p.379- 423, 1948.

SHEPARD, F. P. **Submarine geology** (1st ed.): New York, Harper & Brothers, 338 p, 1948.

SILVA, A. P. O novo pleito brasileiro no mar: a plataforma continental estendida e o Projeto Amazônia Azul. **Revista Brasileira de Política Internacional**, v. 56, p. 104-121, 2013.

SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. **Nature**, v. 163, n. 4148, p. 688. doi: 10.1038/163688a0, 1949.

SOARES, U. M.; ROSSETI, E. L.; CASSAB, R. C. T. Bacias sedimentares brasileiras: Bacia Potiguar. **Fundação Paleontológica Phoenix**, v. 56, p. 1-15, 2003.

SOARES-GOMES, A.; PIRES-VANIN, A. M. S. Padrões de abundância, riqueza e diversidade de moluscos bivalves na plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil: uma comparação metodológica. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 20, p. 717-725, 2003.

SOUZA, J. A. F. Brachyura da plataforma meridional do Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda). 1997.

TABOSA, W. F.; VITAL, H. Hydrodynamic forcings and environmental impacts on the coast and shelf of São Bento do Norte–NE/Brazil. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, v. 88, 2006.

ULAS, J. On cropping and being cropped: the regeneration of body parts by benthic organisms. In: JONES N. V.; WOLF, W. J. (Eds.) **Feeding and survival strategies of estuarine organisms**. 178p, 1981..

VEATCH, A. C.; SMITH, P. A. **Atlantic submarine valleys of the United States and the Congo submarine valley**. Geological Society of America, 1939.

VELOSO, V.G., SALLORENZO, I.A., FERNANDES, V.B. Macrofauna bentônica da plataforma continental da Bacia de Campos. 2017. In: Falcão, A.P.C., Lavrado, H.P., editoras. **Ambiente Bentônico: caracterização ambiental regional da Bacia de Campos, Atlântico Sudoeste**. Rio de Janeiro: Elsevier. Habitats, v. 3. p. 227-258

VIANA, G. F.; RAMOS-PORTO, M.; SANTOS, M. D. C. F.; SILVA, K. C. D. A.; CINTRA, I. H. A.; CABRAL, E.; TORRES, M. F. A.; ACIOLI, F. D. et al. Caranguejos coletados no norte e nordeste do Brasil durante o programa REVIZEE (Crustacea: Decapoda: Brachyura). **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v. 11, n. 1, p. 117-144, 2003.

VIANA, D. L.; OLIVEIRA, J. E. L.; HAZIN, F. H. V.; SOUZA, M. A. C. Ciências do Mar: dos oceanos do mundo ao Nordeste do Brasil. Via Design Publicações. v. 2, n. 1, p. 149-203, 2021.

VITAL H., ESTEVES L. S., ARAÚJO, T.C.M.; PATCHNEELAM, S. M. Geologia e Geofísica da Plataforma Continental Brasileira. In: SOUZA, C.R.G, et al. (Eds). “**Quaternário do Brasil**”. Holos Editora, Ribeirão Preto. Associação Brasileira de Estudos do Quaternário-ABEQUA, p. 153–175, 2005b.

VITAL, H.; SILVEIRA, I.M.; AMARO, V.E. Carta sedimentológica da plataforma continental brasileira – área Guamaré a Macau (NE Brasil), utilizando integração de dados geológicos e sensoriamento remoto. **Revista Brasileira de Geofísica**, v. 23, n.3, p. 233-241, 2005a.

WEISSBERGER, E. J.; JUMARS, P. A.; MAYER, L. M.; SCHICK, L. L. et al. Structure of a northwest Atlantic Shelf macrofaunal assemblage with respect to seasonal variation in sediment nutritional quality. **Journal of Sea Research**, v. 60, n. 3, p. 164-175, 2008.

WESTON, D. P. Macrobenthos-sediment relationships on the continental shelf off Cape Hatteras, North Carolina. **Continental Shelf Research**, v. 8, n. 3, p. 267-286, 1988.

WILLIAMS, A. B. Shrimp, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the Eastern United States, Maine to Florida Smithsonian. Inst. 550 p. and the biodiversity crisis. In: Proceedings of the Fourth International Crustacean Congress, Amsterdam, The Netherlands. 1998.

WOLFE, J M.; BREINHOLT, J. W.; CRANDALL, K. A.; LEMMON, A. R.; LEMMON, E. M.; TIMM, L. E.; SIDALL, M. E.; BRACKEN-GRISSOM, H. D. et al. A phylogenomic framework, evolutionary timeline and genomic resources for comparative studies of decapod crustaceans. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 286, n. 1901, p. 20190079, 2019.

YEO, D. C. J.; NG, P. K.; CUMBERLIDGE, N.; MAGALHAES, C.; DANIELS, S. R.; CAMPOS, M. R. Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda: Brachyura) in freshwater. In: **Freshwater animal diversity assessment**. Springer, Dordrecht. p. 275-286, 2007.

ZANETTI, F.; CASTRO, P. M.; MAGALHÃES, C. Freshwater crabs (Decapoda: Brachyura: Pseudothelphusidae, Trichodactylidae) from the state of Roraima, Brazil:

species composition, distribution and new records. **Nauplius**, v. 26, p. e2018011, 2018.

ZEMBRUSKI, S. J.; BARRETO, H.T.; PALMA, J. J. C.; MILLIMAN, J. D. Estudo preliminar das províncias geomoforológicas da margem continental brasileira. In: Belém, PA. Geologia, S.B.d. (ed), **Congresso Brasileiro de Geologia** v. 2, p. 187-209, 1972.