



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CAMPUS MOSSORÓ
CURSO ECOLOGIA

RAFAEL JONNE DA SILVA HEMETERIO

**DINÂMICA POPULACIONAL E DESLOCAMENTO DE *Bunodosoma cangicum*
(CNIDARIA, ACTINIARIA) BELÉM & PRESLERCRAVO, 1973 EM UM RECIFE
DE ARENITO DO LITORAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE,
BRASIL**

MOSSORÓ-RN

2021

RAFAEL JONNE DA SILVA HEMETERIO

**DINÂMICA POPULACIONAL E DESLOCAMENTO DE *Bunodosoma cangicum*
(CNIDARIA, ACTINIARIA) BELÉM & PRESLECRRAVO, 1973 EM UM RECIFE
DE ARENITO DO LITORAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE,
BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA,
Campus Mossoró para a obtenção do
título de Ecóloga.

**Orientador(a): Emanuelle Fontenele
Rabelo.**

MOSSORÓ-RN

2021

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

H488d Hemeterio, Rafael Jonne Da Silva.
DINÂMICA POPULACIONAL E DESLOCAMENTO DE
Bunodosoma cangicum (CNIDARIA, ACTINIARIA) BELÉM &
PRESLERCRAVO, 1973 EM UM RECIFE DE ARENITO DO
LITORAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL
/ Rafael Jonne Da Silva Hemeterio. - 2021.
42 f. : il.

Orientadora: Emanuelle Fontelene Rabelo.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ecologia, 2021.

1. recrutamento. 2. densidade. 3. recife de
arenito. 4. anêmona-do-mar. I. Rabelo, Emanuelle
Fontelene, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI- UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AGRADECIMENTOS

A Deus. Ao mar. As anêmonas-do-mar. E a tudo e todas as coisas.

As mulheres da minha vida. Maria Lucélia (tia) pelo incentivo, ajuda, apoio e sem ao menos saber o que eu estava fazendo acreditou que era a escolha certa, e obrigado por ter me salvado e fazer viver, essa é minha maior gratidão por ti. Maria Lucia (mainha) por tudo que fez e faz na minha vida, sou grato por ter me acolhido em sua vida e ter me ensinado o essencial da vida, e ter acompanhado todas as minhas conquistas. Ah! Eu acho que hoje o bicho vai ser borboleta.

A Maria Clara (minha pequeninha) por todo amor que fez crescer em meu coração, padrinho ama muito.

A Debora Kitsia e Maria Leneide por me acolher em Mossoró e ter cuidado de mim.

A Ricardo Leão por me levar e trazer (um constante de volta para minha terra) nos momentos que eu mais precisava, eu podia contar contigo. A Simone Brito pelo apoio e felicidade compartilhada. A todos os familiares e amigos de infância e juventude.

A minha orientadora Emanuelle Rabelo (mãe marinha) obrigado primeiramente por ter aberto as portas do laboratório para mim. Lembro de quando fui falar com a senhora a primeira vez e me tremia igual vara verde, ainda me tremo quando vou conversar com a senhora, nada mudou nesses anos rsrsrs, somente uma coisa: minha admiração pela senhora (cresceu). Obrigado por me fazer a cada dia me apaixonar ainda mais pelos invertebrados marinhos. Obrigado por sempre acreditar em mim e dar um voto de confiança em minha capacidade. Obrigado pelos ensinamentos acadêmicos, profissionais e de vida. A senhora é um ser a qual é fonte de inspiração. Obrigado por me dar asas e me permitir voar. Obrigado por sempre apoiar minhas ideias loucas de trabalhos e projetos para o curso, de todas as pessoas que eu poderia pedir apoio, a senhora era a primeira pessoa que vinha na minha cabeça, pois eu conhecia o seu coração bondoso. Mais uma vez, e quantas vezes for necessário meu muitíssimo obrigado Manu.

A Paula Gomes e Rafael Brandão pelo acolhimento no Laboratório de Ecologia e Conservação de Ecossistemas Marinhos (LECEM–UFRPE) e pelos ensinamentos durante minha capacitação e pesquisa. Obrigado Rafa por me fazer me apaixonar ainda mais pelo fantástico e maravilhoso mundo das anêmonas.

A Luysa Nunes por me permitir te acompanhar em seus campos/coletas, e me fazer ver e aprender sobre o mundo incrível que temos a nossa volta.

A Ravena Nogueira pelas palavras que sempre eram ditas em momentos que eu mais precisava ouvir, espero que meus olhos continuem brilhando pelas anêmonas, mesmo que agora meus olhos brilhem e seja somente de outra pessoa.

A Gabriela Oliveira minha melhor amiga, obrigado por acompanhar toda minha trajetória, por sonhar juntos, realizar juntos, comemorar juntos... Obrigado por todos os risos, choros, raivas, aventuras, companheirismo e muitas coisas que não cabe somente em uma página, vivemos muita coisa na universidade (boas ou ruins) mas sempre juntos. Eu te amo muito, torço e emano energias positivas para que você possa realizar todos os seus sonhos, obrigado por estar comigo no meu lugar favorito e eu no seu lugar favorito. Você não é uma coisa, mas foi a melhor coisa que me aconteceu na UFERSA.

A Isadora Benevides por ter me dado a mão quando eu não tinha chão, e por ser uma amiga/parceira de grandes momentos, muito deles vividos na “motinha”. Você me ensinou a ser, me inspirou a fazer e me fez abrir os olhos para o mundo, e ver o mundo como ele é. Meu muito, muito, muito obrigado.

A Aninha, Dan, Debinha, Duda, Ray, Renezin e Rilha pensei em mil maneiras de me expressar e agradecer o que vocês são em minha vida, mas simplesmente não sai de mim, é algo que está dentro (do meu coração). Vocês me fizeram viver coisas incríveis e vivenciar momentos surpreendentes, e eu não sou capaz de agradecer isso tudo. Enquanto estou tentando escrever estou feliz por dentro e as lágrimas estão a escorrer nos meus olhos, e a única palavra que sai de minha boca é OBRIGADO!

A Willyane Silva por todas as aventuras (muitas), tardes ao pôr do sol (suficientes), almoço e jantares. Compartilhar momentos com você foi lindo. Sempre pode contar comigo por tudo.

Aos Professores Aline Fernandes, Cecilia Calabuig, Cristina Baldauf, Darius Tubelis Eulene Silva, Eveline Almeida, Gustavo Henrique, Leonardo França, Luís César, Michael Hrnir, Paulo Cesar, Raphaela Barreto, Rodrigo Fernandes, Vitor Lunardi. Em especial aos professores Emanuelle Rabelo, Jonhkat Terrematte, Luciana Paiva, Marcicleide Lima (*in memoriam*), Milena Wachlevski. Obrigado a todos por fazer parte de minha formação. E funcionários da universidade e todos os colaboradores.

Ao meu amor, meu bem, minha vida, meu dengo, minha rainha, minha princesa, meu anjo querubim, minha pequena, minha bobinha, minha gurria, meu amô, minha companheira, minha esposa, Jane Ester. Eu não sou capaz de somente te agradecer sem dizer o quanto eu a amo. Obrigado por ter entrado na minha vida (ser minha vida), eu não sei como o universo, o destino, o fio da vida, Deus, seja lá o que for ou tenha sido nos colocou para viver uma só vida juntos, e eu agradeço a isso também. Obrigado por (juntos) me tornar a pessoa que eu sou agora e serei. Obrigado por sempre me apoiar, segurar minha mão, olhar nos meus olhos e não me deixar desistir mesmo quando eu dizia que eu não conseguia ou aguentava mais, e você sempre, e simplesmente me olhava, me abraça e me fazer continuar. Obrigado por ouvir cada parágrafo desse trabalho. Não sei como te agradecer por tudo que você é na minha vida. E, nenhuma palavra do mundo, ou a junção de todas elas são capazes de expressar o quanto e como eu amo você, meu amor. Então meu amor, como não é possível, continuarei fazendo o que tenho feito ao longo desses dois anos que estamos juntos: dizer eu amo você com um olhar, um sorriso, com cuidado, com palavras e de todas as formas e maneira que eu possa demonstrar... demonstrarei a ti. Direi eu amo você a cada segundo, minuto, hora, a cada instante, e em qualquer lugar. Eu te amo, amo mesmo, mesmo não sabendo amar.

Dê-me um ponto de apoio
e uma alavanca,
que moverei o mundo.
(*Arquimedes*)

A minha avó *Maria Euza da Silva* (in memoriam) dedico.

A Jane Ester, meu ponto de apoio.

RESUMO

As anêmonas-do-mar se distribuem desde as regiões tropicais até as polares, ocorrendo em sistemas de recifes rasos, zonas entre marés, mares profundos e oceanos polares. As anêmonas-do-mar são um componente dos bentos, muito comuns em recifes de arenito do nordeste do Brasil e, embora de grande importância ecológica, informações sobre a dinâmica populacional e comportamento de deslocamento desses animais ainda são escassos na literatura para o Brasil. O objetivo deste trabalho foi avaliar a dinâmica populacional da anêmona-do-mar *Bunodosoma cangicum* em um ambiente recifal do estado do RN. O estudo foi realizado em uma área do recife de arenito da praia de Baixa Grande, município de Areia Branca, estado do Rio Grande do Norte. Os dados foram coletados mensalmente durante um ano entre os meses de setembro/2017 a agosto/2018. Foram selecionadas 10 poças de maré para monitoramento mensal da densidade, taxas de recrutamento e mortalidade, tamanho e deslocamento dos animais dentro de poças de maré. Os resultados mostraram que a densidade absoluta média foi de 62 (± 4) indivíduos/mês, e que esse valor não sofreu flutuações temporais significativas. As taxas de recrutamento e mortalidade também permaneceram estáveis durante o período amostral, indicando uma estabilidade na população ao longo do ano. O aparecimento de novos recrutas na maioria dos meses amostrados indica que a reprodução é contínua ao longo do ano. O tamanho das anêmonas registrados variou entre 2,5 a 3,5 cm, com maior frequência de indivíduos menores. A média de deslocamento foi de 5,38($\pm 2,02$) cm/mês. Nove indivíduos se deslocaram entre 5 a 8,6 cm e 6 indivíduos ao final do estudo se deslocaram entre 0,8 a 4,5 cm ao longo do ano. Estudos sobre os aspectos ecológicos como recrutamento e mortalidade bem como padrões de deslocamento são fundamentais, e servem de ferramenta para verificar possíveis oscilações temporais no tamanho populacional, associados principalmente a atividades antrópicas.

PALAVRAS-CHAVE: recrutamento; densidade; recife de arenito; anêmona-do-mar.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da praia de Baixa Grande	17
Figura 2. Recife de Arenito da praia de Baixa Grande/RN	18
Figura 3. Exemplar de <i>Bunodosoma cangicum</i>	18
Figura 4. Localização das poças amostradas na área de estudo.....	19
Figura 5. Quadrado de PVC de 50x50 cm	20
Figura 6. Variação da densidade de indivíduos ao longo dos meses.....	23
Figura 7. Comportamentos observados: A) adesão de substrato a coluna; B) Retração dos tentáculos e expansão da coluna; C) Alongamento da coluna e D) Enterrada na areia	24
Figura 8. Taxa de recrutamento e mortalidade entre outubro/2017 e agosto/2018...	25
Figura 9. Média do tamanho do diâmetro do disco pedal em relação aos meses de estudo	26
Figura 10. Frequência de indivíduos por classes de tamanhos	26
Figura 11. Média de deslocamento mensal entre os meses de agosto/2017 a julho/2018.....	27
Figura 12. Representação do deslocamento observado em campo das anêmonas 1, 2 e 3 ao longo do ano de amostragem.....	28
Figura 13. Representação do deslocamento observado em campo das anêmonas 4 e 5 ao longo do ano de amostragem.....	28
Figura 14. Representação do deslocamento observado em campo das anêmonas 6, 7, 8 e 9 ao longo do ano de amostragem.....	29
Figura 15. Representação do deslocamento observado em campo das anêmonas 10, 11, 12, 13 e 14 ao longo do ano de amostragem	29
Figura 16. Representação do deslocamento observado em campo das anêmonas 15, ao longo do ano de amostragem	30
Figura 17. Correlação entre o diâmetro do disco pedal e o deslocamento.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantificação do tamanho da anêmona-do mar e descolamento total observado.....	31
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2. OBJETIVOS.....	16
2.1 GERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	17
3.2 COLETA DE DADOS	18
3.2.1 DINÂMICA POPULACIONAL	19
3.2.2 DESLOCAMENTO	21
3.3 ANÁLISES DE DADOS	21
3.3.1 DINÂMICA POPULACIONAL	21
3.3.2 DESLOCAMENTO.....	22
4 RESULTADOS	23
4.1 DINÂMICA POPULACIONAL	23
4.2 DESLOCAMENTO	27
5. DISCUSSÃO	33
6. CONCLUSÃO.....	37
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

1. INTRODUÇÃO

As anêmonas-do-mar são invertebrados marinhos pertencentes ao táxon Cnidaria ordem Actiniaria. As anêmonas-do-mar se distribuem desde as regiões tropicais até as polares, ocorrendo em sistemas de recifes rasos, zonas intertidais, mares profundos e oceanos polares (CORRÊA, 1964; CASEY, 1997; DALY, 2006; CAIRNS et al., 2007; FAUTIN et al., 2007; RODRÍGUEZ & LÓPEZ-GONZÁLEZ, 2008; RODRÍGUEZ & DALY 2010; BINGHAM *et al.*, 2011; MERCIER et al., 2017). As anêmonas-do-mar apresentam grande diversidade morfológica e ecológica (DALY et al., 2008). No mundo, foram registradas mais de 1.000 espécies (FAUTIN, 2016). No Brasil, 44 espécies foram registradas (FAUTIN, 2021; TARGINO, 2020).

Anêmonas-do-mar são animais geralmente solitários que podem viver de forma isoladas ou agregadas formando grupos clonais (STEPHENSON 1928; FAUTIN, 2016). São organismos que se alimentam de pequenas presas móveis existentes no plâncton, matéria orgânica dissolvida e muitas espécies também apresentam endossimbiose fotossintética (SHICK, 1991; BRUSCA & BRUSCA, 2007).

Esses organismos possuem papel importante para a comunidade bentônica, principalmente pelo papel de consumidores secundários e por apresentarem diversas interações biológicas com outros organismos (BARRIOS-SUAREZ, 2002).

A ocorrência de espécies dentro de uma faixa específica da zona entremarés é o principal resultado das características adaptativas, sendo um dos principais fatores registrados para o estabelecimento de uma população (GOMES et al. 1998; OTTAWAY 1978). Devido a condições extremamente variáveis, os organismos que habitam a zona entremarés geralmente têm a capacidade de adaptabilidade para minimizar o estresse físico-químico, como melhor resistência ao dessecação e estresse mecânico pela ação das ondas, e uma maior tolerância às mudanças de temperatura e salinidade (NYBAKKEN, 1997). Por exemplo, as anêmonas-do-mar desenvolveram uma tolerância para suportar diferentes condições a que estão submetidas, como mudanças de umidade, temperatura e luminosidade da região entre marés. Essa tolerância está relacionada aos mecanismos físicos, químicos e fisiológicos que os indivíduos possuem (CORRÊA, 1964).

Alguns mecanismos adaptativos foram relatados em anêmonas-do-mar como a retração dos tentáculos e fechamento da boca, retraindo fluidos na cavidade vascular

gástrica, minimizando a superfície de evaporação. As anêmonas-do-mar também têm a capacidade de aderir ao corpo fragmentos de areia, pedaços de conchas ou depósitos não consolidados reduzindo a superfície de evaporação, e consequentemente formando uma barreira de proteção contra o dessecação (HART & CROWE, 1977). Além disso, podem se enterrar na areia úmida para se proteger do sol, baixar a temperatura e reduzir a perda de água no corpo (MAGNUM, 1970). Muitas espécies de anêmonas-do-mar apresentam vesículas em toda a coluna para a produção muco, reduzindo o efeito da exposição à radiação solar. Outra estratégia é a capacidade de alongamento da coluna à medida que o nível da água diminui, mantendo a coluna e disco oral sempre em contato com superfícies molhadas (HART & CROWE, 1977; STOTZ, 1979; BELÉM, 1987). A grande capacidade de ocupação do substrato e distribuição em áreas sujeitas a estresse, como a região entremarés, pode depender também da duração de suas larvas, sua eficiência na fixação e sobrevivência após a fixação (CARLON & OLSON, 1993; HUGHES et al., 1999; HARRINGTON et al., 2004).

Devido às diferentes respostas fisiológicas de cada estágio de desenvolvimento das anêmonas, a capacidade dos organismos de se estabelecerem e permanecerem no habitat em diferentes estágios de vida é diferente (PECK et al., 2013; VASCONCELOS et al., 2014). As interações intraespecíficas que determinam o espaçamento entre os indivíduos também podem interferir na dinâmica populacional (DAVIS & CAMPBELL, 1996).

Dependendo das condições ambientais e da disponibilidade de alimento, as anêmonas-do-mar podem aumentar ou diminuir seu tamanho durante o seu ciclo de vida (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Chomsky *et al.* (2004) observaram em seu estudo que em altas temperaturas, o tamanho corporal das espécies de *Actinia equina* diminui, o que pode ser devido ao aumento do consumo metabólico.

Além das estratégias citadas, o deslocamento é uma estratégia importante para minimizar os estresses causados pela exposição dos organismos às condições desfavoráveis. Embora os actiniários sejam considerados organismos sedentários, alguns estudos relataram sua mobilidade, indicando que as anêmonas-do-mar não são animais que permanecem imóveis indefinidamente (DUNN, 1977). Alguns fatores abióticos, como umidade do ar e temperatura, aumentam os níveis de estresse tornando os indivíduos mais suscetíveis à dessecação, o que pode gerar uma resposta de atração ou repulsa a determinada condição, através de movimentos de

deslocamento. Algumas espécies evitam áreas diretamente expostas às ações do vento, chuva e sol (ANGELI, 2011; 2016).

Estudos relataram que o deslocamento das anêmonas-do-mar está geralmente relacionado ao contato físico com outras anêmonas-do-mar, outros organismos ou até contato com substrato, sendo assim, condições adversas, como lesões físicas sofridas por contato de outros organismos, presença de predadores e baixa disponibilidade de alimentos, podem também impulsionar seu deslocamento (HOUTMAN *et al.*, 1997; OTTAWAY, 1978; FUJI, 1985; PERREIRA, 2003).

Anêmonas-do-mar do gênero *Bunodosoma* ocorre em toda a costa do Atlântico Sul Ocidental. A espécie *Bunodosoma cangicum* se distribui em toda a costa da Argentina, Brasil e Uruguai. No Brasil sua localização ocorre em toda a costa brasileira, desde o estado do Rio Grande do Sul até Macapá (TARGINO, 2020), sendo um componente comum na região entre marés. No Nordeste do Brasil poucos estudos ecológicos foram realizados com a espécie (GOMES *et al.*, 1998 e BORGES, 2017), e até o momento não há relatos de estudo no Rio Grande do Norte.

Embora muito comuns na costa brasileira, estudos populacionais de anêmonas-do-mar ainda são escassos na literatura, particularmente no estado do Rio Grande do Norte. A maioria dos estudos sobre o grupo relaciona-se a levantamentos taxonômicos, o que deixa uma lacuna no conhecimento sobre a dinâmica e comportamento das espécies. Estudos sobre a ecologia de anêmonas-do-mar são ferramentas importantes para uma melhor compreensão sobre a biodiversidade marinha brasileira, gerando subsídios para futuros estudos de monitoramento e avaliação de mudanças ambientais, particularmente frente a cenários futuros de mudanças climáticas.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a dinâmica populacional e o comportamento de deslocamento da anêmona-do-mar *B. cangicum* em um ambiente recifal da costa do Rio Grande do Norte.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Quantificar a densidade de indivíduos, tamanho das anêmonas e taxas de recrutamento e mortalidade;
- II. Verificar se há padrões temporais na densidade, recrutamento e mortalidade dos indivíduos;
- III. Avaliar o deslocamento e a distância percorrida por cada indivíduo;
- IV. Verificar se há relação entre tamanho dos indivíduos e taxa de deslocamento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na praia de Baixa Grande ($4^{\circ}55'38.4''\text{S}$, $37^{\circ}05'22.8''\text{O}$) localizada no município de Areia Branca/RN, litoral Oeste do estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). A área é formada por afloramentos rochosos, formando um recife arenítico com extensão de aproximadamente 9 km^2 com poças de marés de diferentes tamanhos e profundidades. A praia é caracterizada pela presença de recifes de arenito na qual poças de marés são formadas durante a maré baixa (Figura 2).

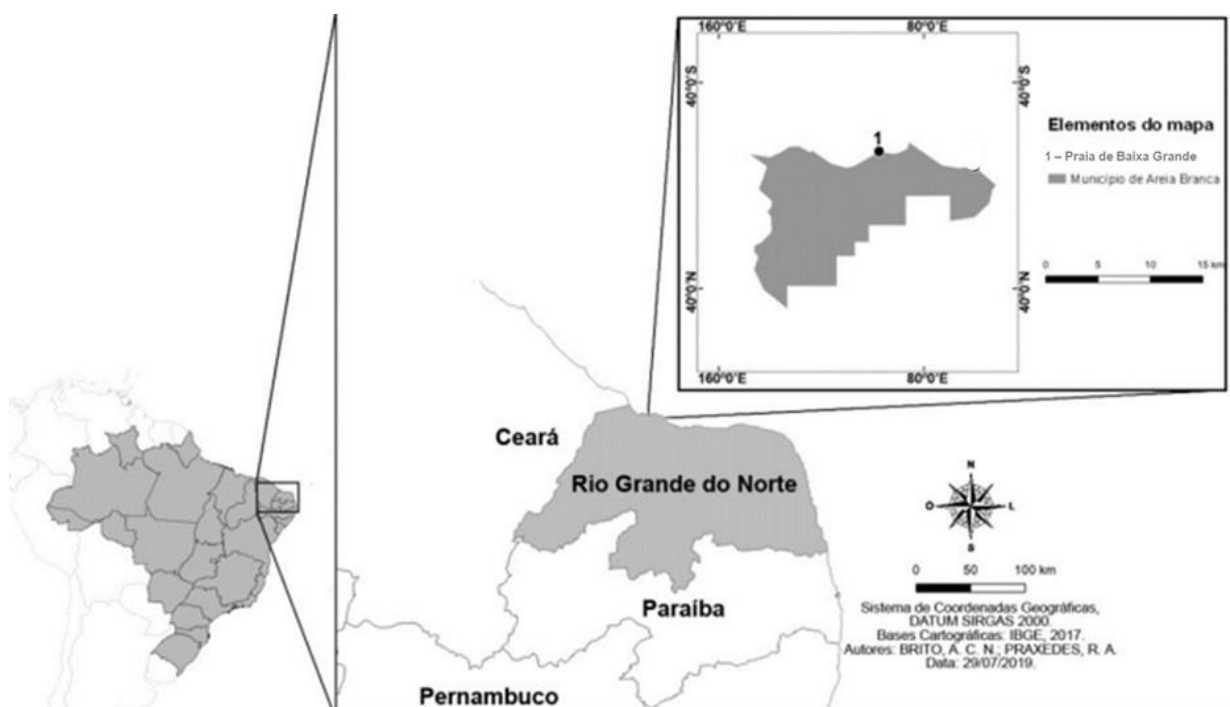


Figura 1: Localização da praia de Baixa Grande.

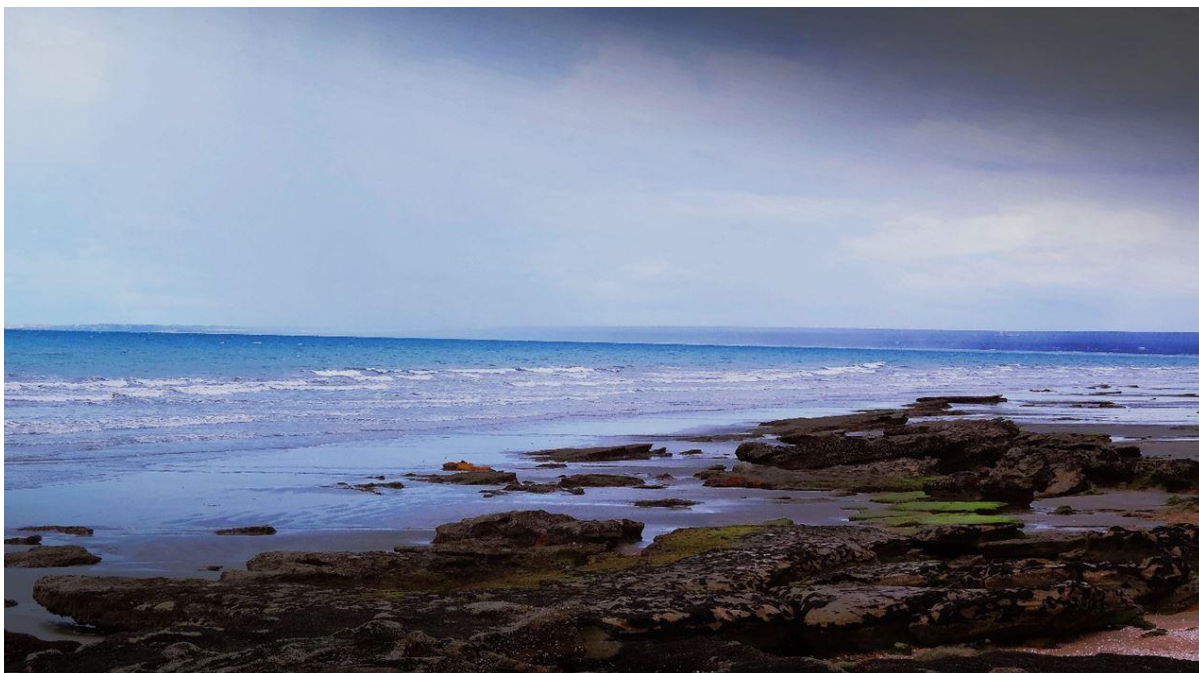


Figura 2: Recife de Arenito da praia de Baixa Grande/RN. (Foto: Arquivo ECOMAR).

3.2 COLETA DE DADOS

A espécie alvo da pesquisa foi a anêmona-do-mar *B. cangicum* (Figura 03) muito comum nos recifes de arenito da costa potiguar.

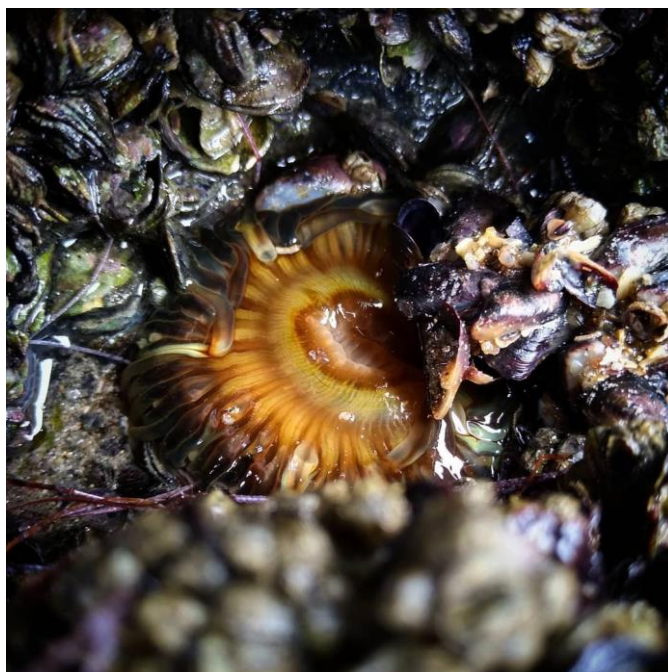


Figura 3: Exemplar de *Bunodosoma cangicum*. (Foto: Arquivo pessoal).

3.2.1 DINAMICA POPULACIONAL.

Foram realizadas amostragens mensais ao longo de um ano entre setembro/2017 e agosto/2018 durante as marés baixas de sizígia, com variação de -0,1 a 0,2m. Para avaliar a dinâmica populacional da anêmona-do-mar *B. cangicum* foram realizados monitoramentos em 10 poças previamente selecionadas com distância mínima de 10 m entre si, com dimensão mínima de 50x50 cm com variação de ± 10 cm, durante a maré baixa todas as poças tinham o mesmo tempo de exposição. (Figura 04).



Figura 04. Localização das poças amostradas na área de estudo. (Legenda: Retângulo vermelho pontilhado representa a área do recife amostrada. Pontos laranjas: localização das poças monitoradas).

O critério de seleção foi a presença de anêmonas e o tamanho da poça, de modo que todas deveriam ter tamanho suficiente para o posicionamento do amostrador em seu interior. As poças possuíam uma profundidade de até 30 cm com

variação de ± 10 cm. Para o monitoramento, utilizamos um quadrado de PVC de 50x50 cm subdividido em 100 quadrados menores de 5cm², o qual foi cuidadosamente posicionado na área externa da poça (Figura 5). Para tal, os vértices de uma área quadrada de 50x50cm foram marcados na poça com massa Durepox®, para que não houvesse alteração na posição dos quadrados fixados mensalmente, assim permitindo que a área demarcada fosse a mesma a ser observada nos meses seguintes de amostragem. Em campo, os quadrados foram fotografados e a quantidade, tamanho e posição das anêmonas foi anotada em planilhas. Os indivíduos foram monitorados quanto a: 1) número de indivíduos presentes; 2) recrutamento; 3) saída de indivíduos da área amostrada (mortalidade) e 4) diâmetro do disco pedal, medido em centímetros com o auxílio de um paquímetro digital (mm/cm). O recrutamento foi definido pelo número de indivíduos que apareceram na área amostrada, e a mortalidade pelo número de indivíduos que desapareceram da área.

Existem discussões entre pesquisadores sobre a definição de métodos eficazes para classificar o tamanho desses organismos, muitas dessas medidas podem serem usadas para classificar o tamanho dos indivíduos: comprimento do tentáculo, diâmetro do disco oral, diâmetro da coluna e diâmetro do disco do pé e, os dois últimos sendo os mais comuns (ANTHONY & SVANE 1994; BUCKLIN, 1987; CHOMSKY et al., 2004; MINASIAN 1982; OTTAWAY, 1973, 1978, 1970, 1980). Nesse estudo, optou-se por utilizar a técnica da medida do disco pedal. O critério de medida do disco pedal seguiu o método proposto por Corrêa (1964).



Figura 5: Quadrado de PVC de 50x50 cm. (Fotos: Arquivo pessoal)

3.2.2 DESLOCAMENTO

Devido às taxas de recrutamento e mortalidade, não foi possível acompanhar o deslocamento de todos os indivíduos. Para observação do deslocamento dos indivíduos, foram selecionadas apenas as anêmonas que permaneceram no local durante todo o período amostral. O deslocamento foi acompanhado seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente. As fotografias foram utilizadas para construção de mapas fotográficos. Para analisar as imagens, cada foto foi sobreposta em relação ao mês anterior e o deslocamento do indivíduo e sua distância percorrida analisada. Durante o monitoramento realizamos as seguintes observações: 1) posição dos indivíduos no quadrado, 2) distância percorrida do indivíduo entre as observações em comparação com o mês anterior (deslocamento). Sebens (1981) evidenciou que a velocidade de movimento do indivíduo é lenta o suficiente para reconhecer a magnitude e a posição do deslocamento. Portanto, o deslocamento de cada indivíduo pode ser estudado a partir da comparação temporal das fotos contendo sua localização, por mais que sejam poucos centímetros percorridos (OTTAWAY & THOMAS, 1971; OTTAWAY, 1978; SHICK, 1991). Adicionalmente, foram coletados dados abióticos de temperatura e salinidade em cada poça amostrada, com auxílio de um termômetro digital e refratômetro, respectivamente. Para saber se anêmonas de diferentes tamanhos se deslocam de forma desigual na poça, o tamanho do disco pedal foi correlacionado com os dados de deslocamento.

3.3 ANÁLISES DE DADOS

3.3.1 DINÂMICA POPULACIONAL

Para verificar diferenças estatisticamente significativas na densidade e nas taxas de recrutamento e mortalidade entre os períodos seco e chuvoso, os dados foram analisados através da Análise de Variância Permutacional Multivariada (PERMANOVA).

Para análises descritivas foi considerada a média e o desvio padrão para do número de indivíduos e tamanho do disco pedal. A comparação do diâmetro do disco pedal entre os meses foi realizada através da ANOVA utilizando o teste de Tukey através do programa Statistica 10.

Para avaliar a variação do tamanho dos indivíduos dentro da população, as

medidas de tamanho (avaliados pela largura do disco pedal) foram distribuídas em classes de tamanho, plotados em histograma e avaliados quanto a normalidade da distribuição por meio do teste de Shapiro Wilk.

Na literatura estudos relacionados ao ciclo reprodutivo da anêmona *B. cangicum* são escassos, não havendo definição de classes. Cada espécie de anêmona possui tamanho específico para reprodução, dessa forma um método mais eficiente de classificação de maturidade foi utilizado a Regra de Sturges (STURGES, 1926) pela seguinte fórmula:

$$k = 1 + 3,322 * \log_{10}(N)$$

Onde:

Nesta expressão:

- k é o número de classes.
- N é o número total de observações na amostra.

E a amplitude entre cada classes foi determinada pela seguinte fórmula:

$$a = \frac{(\text{Límite Superior} - \text{Límite inferior})}{k}$$

Os indivíduos foram divididos em cinco classes de tamanho de acordo com a regra de Sturges: classe 1: 0,2 - 1,5 cm; classe 2: 1,6 - 2,9 cm; classe 3: 3,0 - 4,3 cm; classe 4: 4,4 - 5,7 e classe 5: 5,8 - 7,0 cm. Em relação a amplitude entre as classes, os indivíduos de tamanho $\leq 2,9$ cm foram considerados juvenis e indivíduos de tamanho $> 2,9$ cm adultos.

3.3.1 DESLOCAMENTO

Segundo Sebens (1984) a locomoção dos indivíduos é lenta, possibilitando sua identificação após sucessivas coletas. Dessa forma, o deslocamento de cada indivíduo foi comparado a partir da comparação das fotos entre os meses contendo sua posição. Para analisar as imagens, cada foto foi sobreposta em relação ao mês anterior e o deslocamento do indivíduo e sua distância percorrida analisada através do software GIMP2®. Ao final das análises foi obtido um mapa com pontos de localização da anêmona ao longo do período amostral e o percurso deslocado.

Para verificar se houve variações temporais no deslocamento entre os períodos

seco e chuvoso, foi realizada a Análise de Variância Permutacional Multivariada (PERMANOVA). Foi realizado uma correlação entre o deslocamento e o diâmetro do disco pedal utilizando o programa Past 4.

4. RESULTADOS

4.1 DINÂMICA POPULACIONAL

Durante o período amostral a densidade absoluta média de anêmonas presentes na área de estudo, foi 62 (± 4) indivíduos/mês com densidade mínima de 51 indivíduos e máxima de 74 indivíduos (Figura 6). A densidade relativa de anêmonas nas poças foi de 12 (± 2) indivíduos/m², não havendo diferença estatisticamente significativa entre os meses amostrados ($p=0,98$). A maioria dos indivíduos foi encontrada na região da borda da poça. Quando em locais mais expostos a radiação solar, as anêmonas frequentemente foram encontradas com fragmentos aderidos ao corpo, alongamento da coluna ou enterradas na areia (Figura 7).

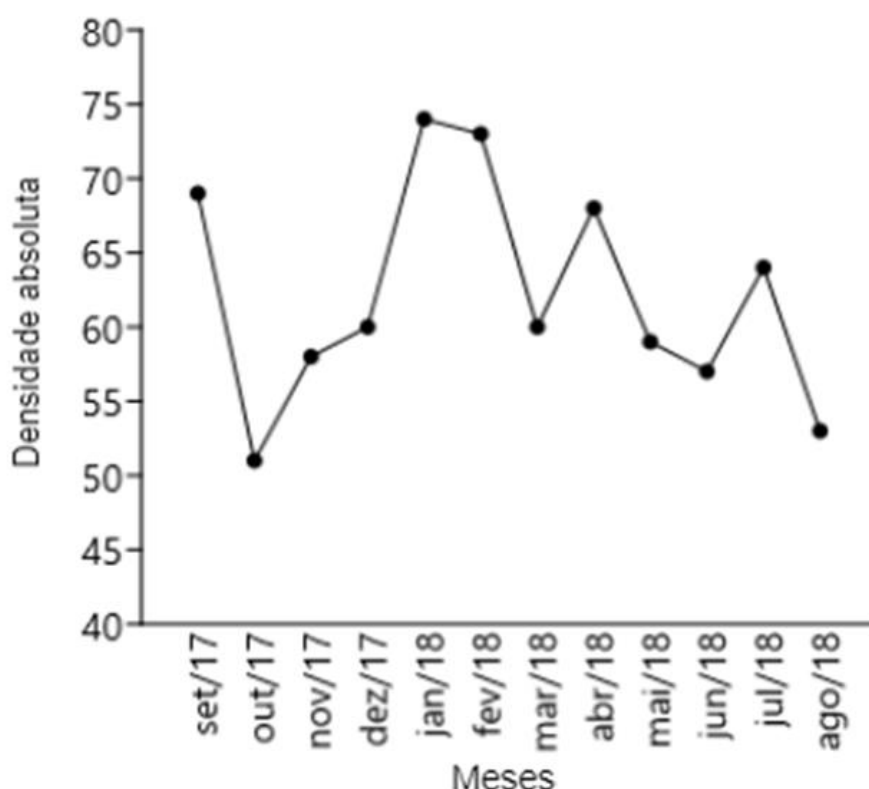


Figura 6: Variação da densidade de indivíduos ao longo dos meses.

A porcentagem de recrutamento média mensal foi de 13,4% e a de mortalidade

10,9%. Não houve diferença significativa na taxa de recrutamento ao longo do período amostral ($p=0,08$), exceto para o mês de agosto de 2018, quando a taxa de recrutamento foi zero. Não houve diferença estatisticamente significativa na taxa de mortalidade ao longo do tempo ($p=0,29$) (Figura 8).

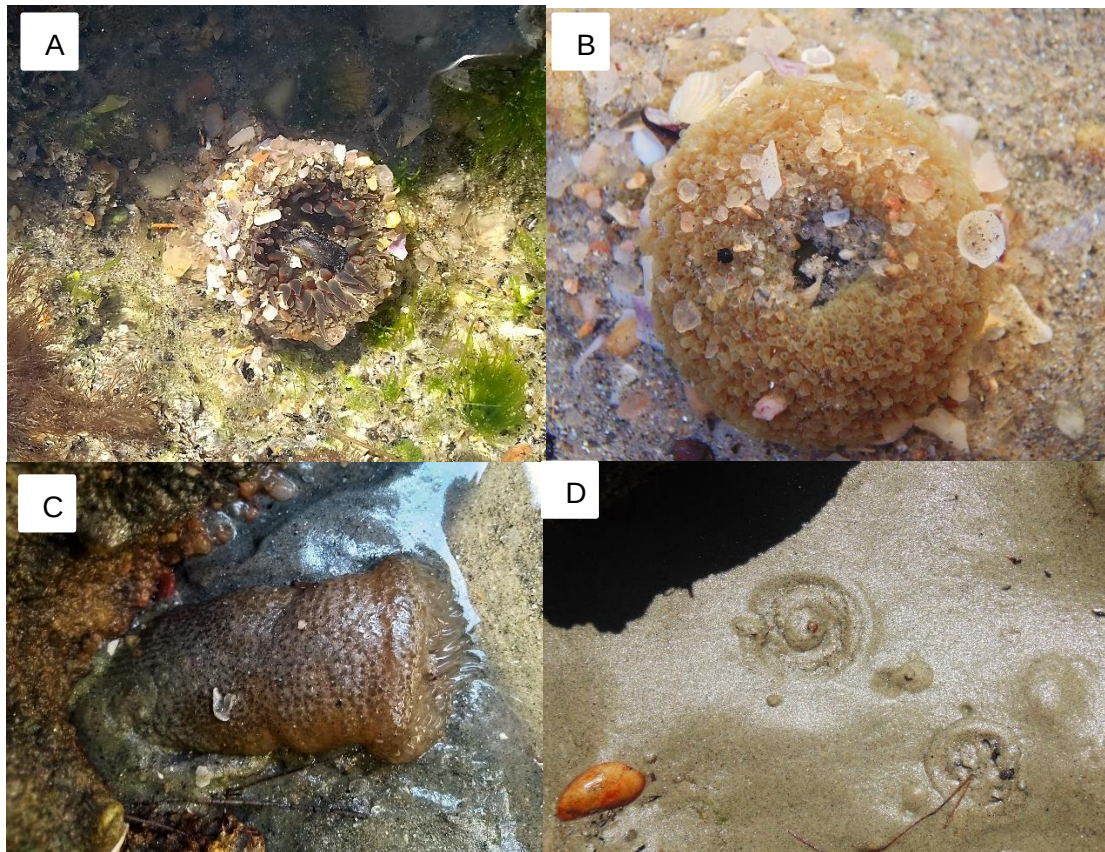


Figura 7: Comportamentos observados em *Bunodosoma cangicum* nas poças amostradas: A) adesão de substrato a coluna; B) Retração dos tentáculos e expansão da coluna; C) Alongamento da coluna e D) Enterrada na areia. (Fotos: Arquivo pessoal).

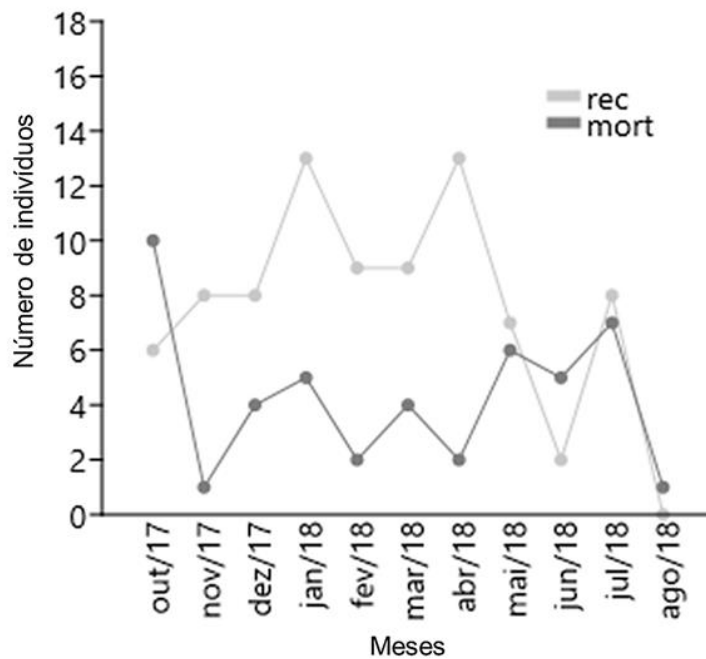


Figura 8: Taxa de recrutamento e mortalidade entre outubro/2017 e agosto/2018. Legenda: rec= recrutamento e mort= mortalidade.

Em relação aos tamanhos das anêmonas foi observado um tamanho médio variando entre 2 e 3 cm (Figura 9). A população apresentou uma distribuição normal de tamanho entre as classes. Houve um maior número de indivíduos com tamanho variando de 1,6 até 4,3 cm (classes 2 e 3) apresentando maior frequência ao longo do ano amostrado. Indivíduos de 5,8 a 7 cm (classe 5) foram registrados em menor frequência (Figura 10). Ao longo do período amostral, as anêmonas monitoradas apresentaram flutuações de tamanho, sem um padrão constante de crescimento.

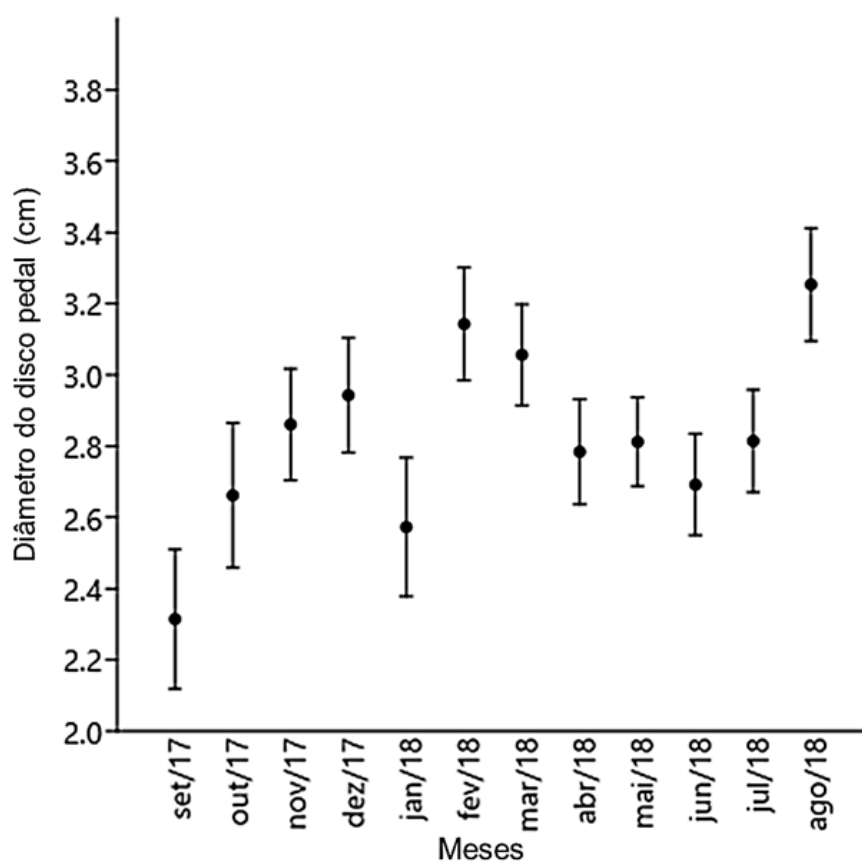


Figura 9: Média do tamanho do diâmetro do disco pedal em relação aos meses de estudo.

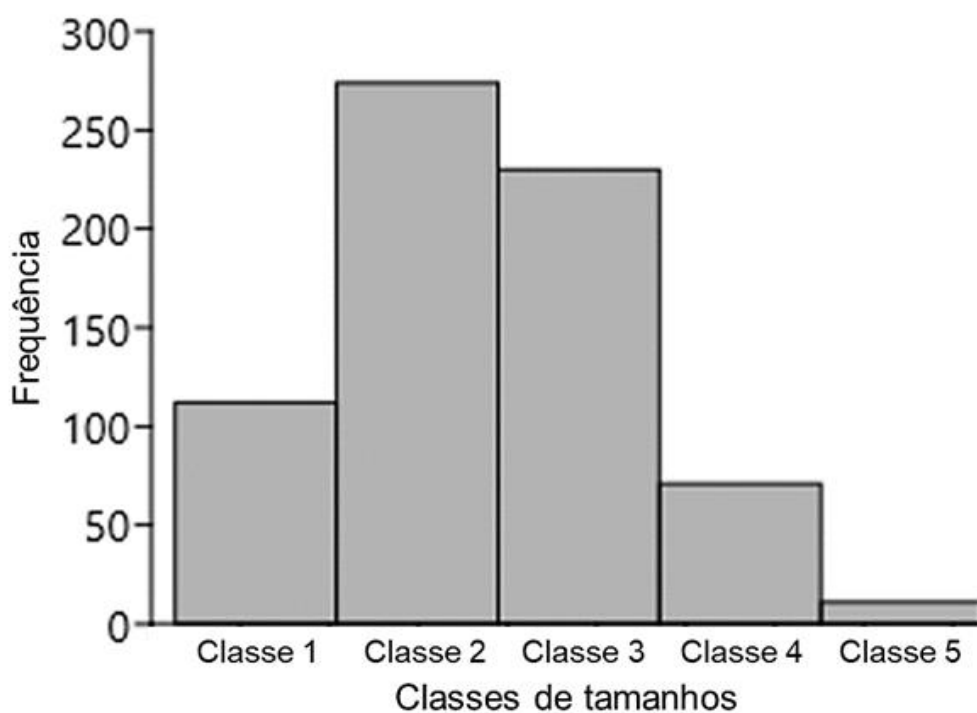


Figura 10: Frequência de indivíduos por classes de tamanhos.

4.2 DESLOCAMENTO

Durante o período amostral foram monitorados 58 indivíduos de *B. cangicum*, entretanto, devido a saída (mortalidade) de alguns indivíduos ao longo do tempo, somente 15 animais foram selecionados para as análises, referentes aos que permaneceram durante todos os meses estudados.

A média de deslocamento foi de 5,38 cm ($\pm 2,02$) mensais, a média de deslocamento por indivíduos foi de 0,8 cm/mês (Figura 11) Nove indivíduos se deslocaram entre 5 a 8,6 cm e 6 indivíduos ao final do estudo se deslocaram entre 0,8 a 4,5 cm ao longo do ano. As anêmonas 2, 6, 7, 10, 12 apresentaram maior deslocamento respectivamente com 8,6; 7,3; 6,9; 6,9; 7,3 cm percorridos total, respectivamente. Não uma variação no deslocamento ao longo do ano de estudo ($p=0,123$). As trajetórias do deslocamento de cada indivíduos estão representadas nas figuras 12 a 16. A média do diâmetro do disco pedal e o deslocamento percorrido para as 15 anêmonas selecionadas pode ser observado na Tabela 1.

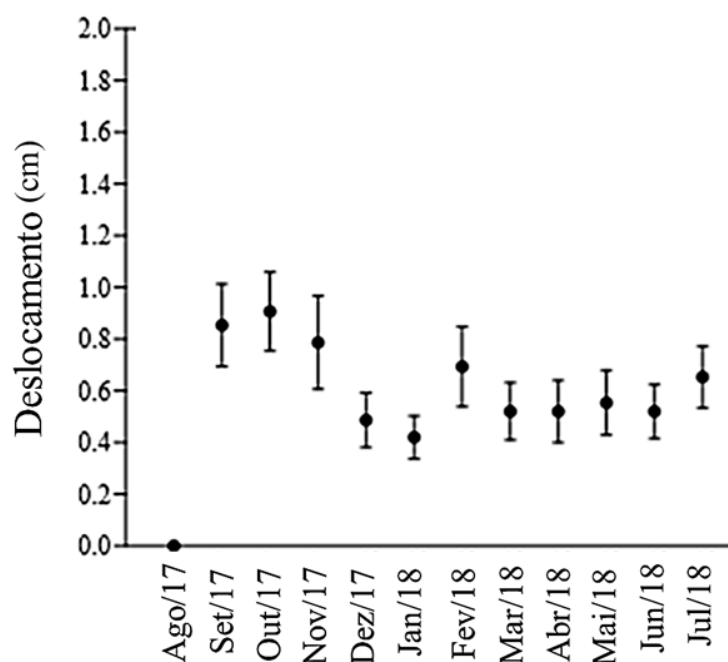


Figura 11: Média de deslocamento mensal entre os meses de agosto/2017 a julho/2018.

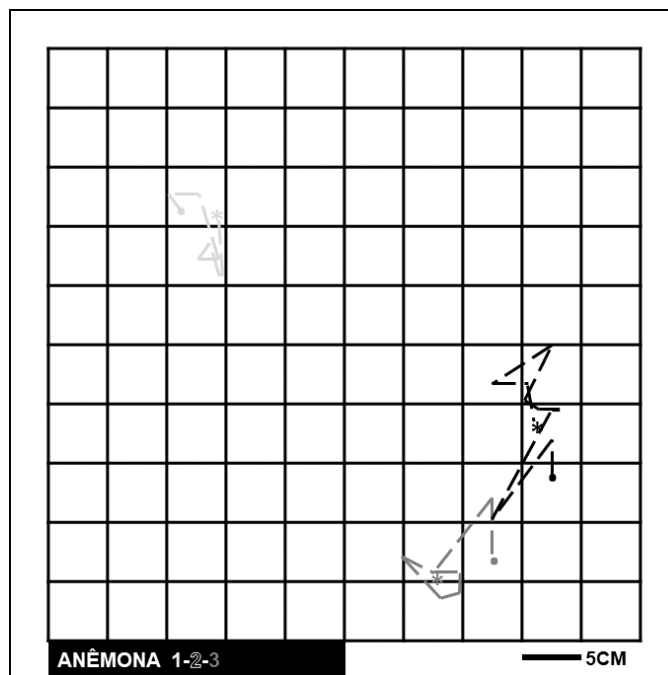


Figura 12: Representação da Poça 1, mostrando o deslocamento e a trajetória percorrida pelas anêmonas 1, 2 e 3 ao longo do ano de amostragem. Legenda: • ponto inicial de fixação; * ponto final de fixação; --- percurso do deslocamento.

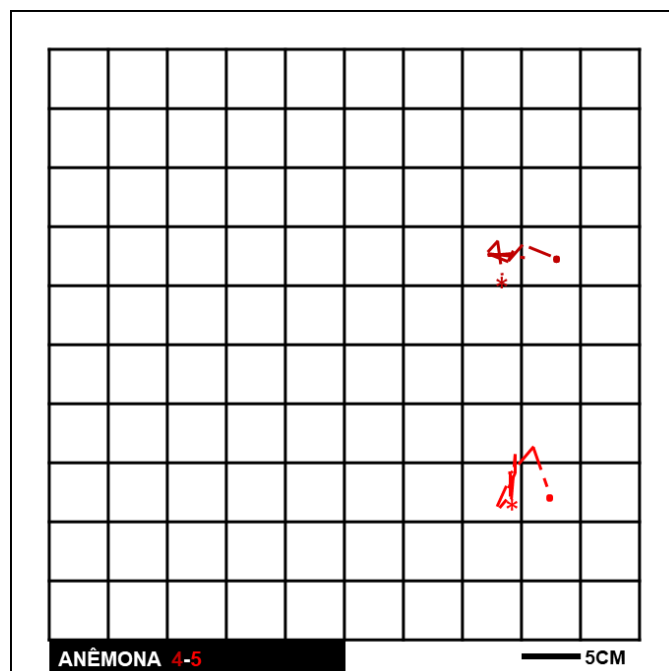


Figura 13: Representação da Poça 2, mostrando o deslocamento e a trajetória percorrida pelas anêmonas 4 e 5 ao longo do ano de amostragem. Legenda: • ponto inicial de fixação; * ponto final de fixação; --- percurso do deslocamento.

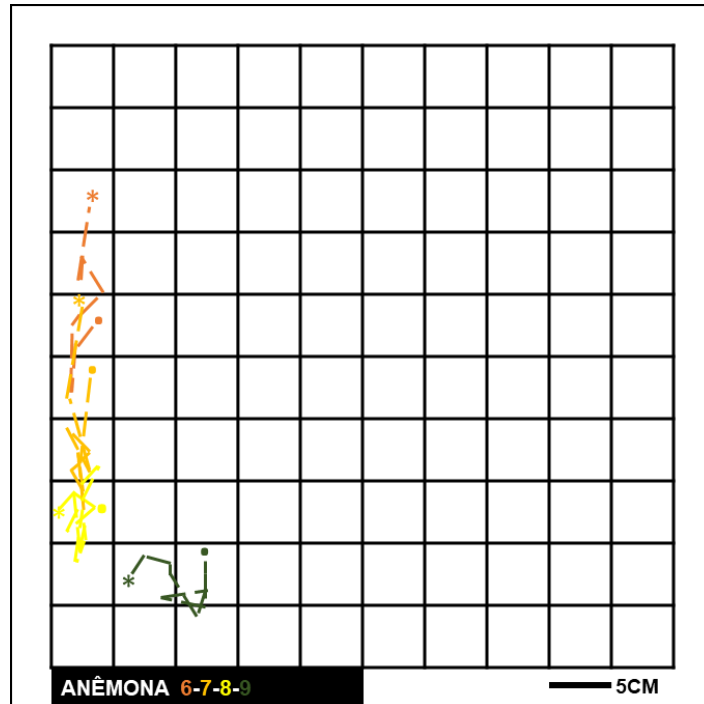


Figura 14: Representação da Poça 4, mostrando o deslocamento e a trajetória percorrida pelas anêmonas 6, 7, 8 ao longo do ano de amostragem. Legenda: • ponto inicial de fixação; * ponto final de fixação; --- percurso do deslocamento.

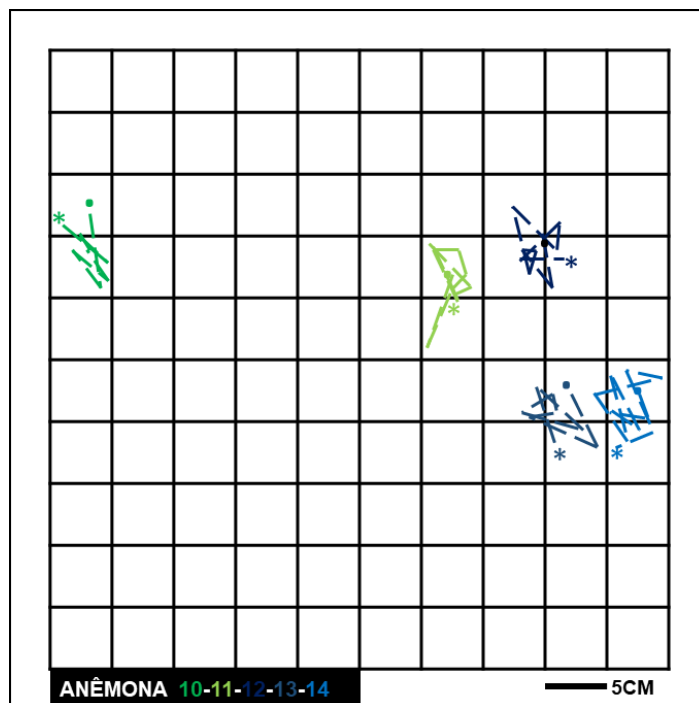


Figura 15: Representação da Poça 7, mostrando o deslocamento e a trajetória percorrida pelas anêmonas 10, 11, 12, 13 e 14 ao longo do ano de amostragem. Legenda: • ponto inicial de fixação; * ponto final de fixação; --- percurso do deslocamento.

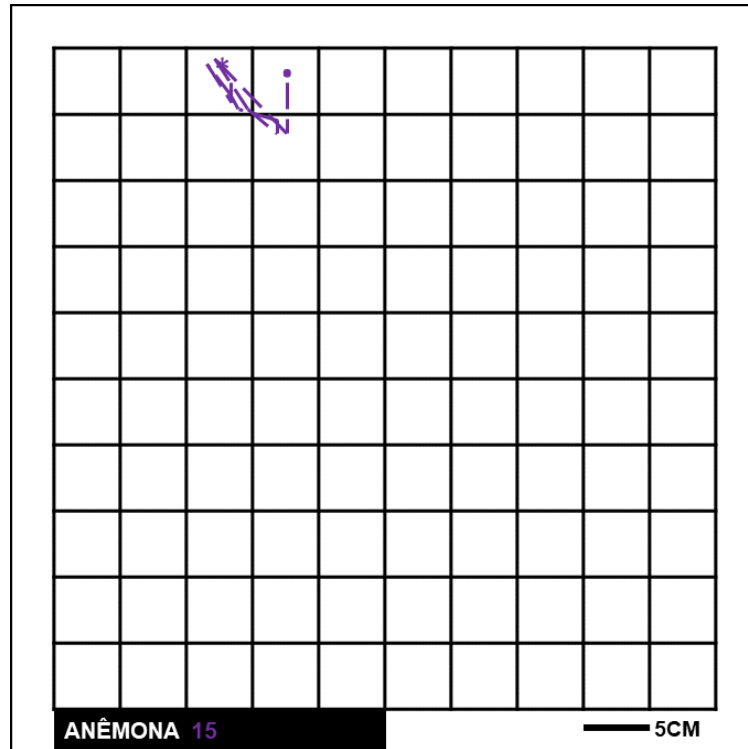


Figura 16: Representação da Poça 9, mostrando o deslocamento e a trajetória percorrida pelas anêmonas 15 ao longo do ano de amostragem. Legenda: • ponto inicial de fixação; * ponto final de fixação; --- percurso do deslocamento.

Tabela 1: Quantificação do tamanho da anêmona-do mar e deslocamento total observado.

ANÊMONA	DIÂMETRO DO DISCO PEDAL (CM)	DESLOCAMENTO (CM)
1	4,1 ± 0,66	0,8 ± 0,21
2	3,1 ± 0,70	8,6 ± 0,82
3	5,6 ± 0,73	5,5 ± 0,60
4	2,5 ± 0,57	3,3 ± 0,36
5	2,6 ± 0,48	2,8 ± 0,37
6	2,4 ± 0,37	7,3 ± 0,63
7	3,7 ± 0,71	6,9 ± 0,51
8	3,6 ± 0,46	5,0 ± 0,61
9	3,8 ± 0,62	4,4 ± 0,39
10	3,9 ± 0,76	6,9 ± 0,52
11	2,4 ± 0,30	5,3 ± 0,44
12	2,2 ± 0,25	7,3 ± 0,57
13	2,6 ± 0,54	5,8 ± 0,39
14	3,3 ± 0,54	6,4 ± 0,48
15	3,3 ± 0,58	4,5 ± 0,59

Em relação à preferência de substratos, os indivíduos de *B. cangicum* se encontraram localizadas preferencialmente na borda da poça em uma área em que a exposição ao sol é menor, e quando os organismos se encontram expostos, estavam fechados.

Não houve correlação entre o tamanho do disco pedal das anêmonas e o deslocamento realizado (coeficiente de correlação $r = 0,18521$) (Figura 17).

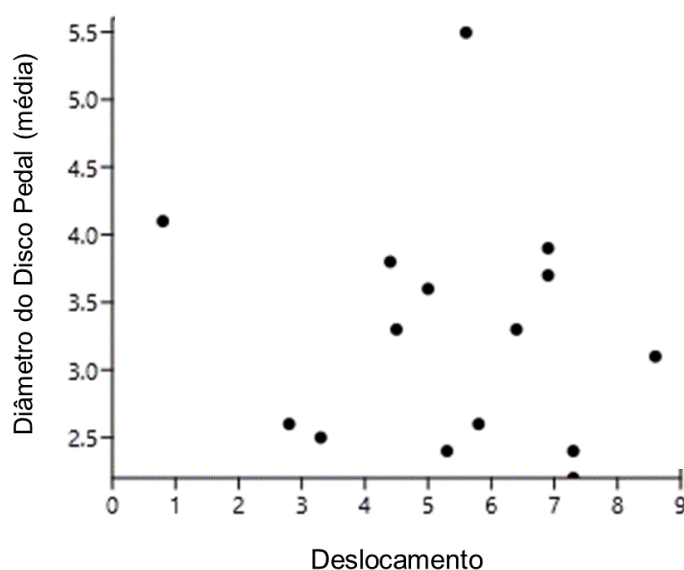


Figura 17: Correlação entre o diâmetro do disco pedal e o deslocamento.

A temperatura apresentou uma média de 30°C e a salinidade média de 38. A temperatura e a salinidade não apresentaram variação significativa ($p=0,24$) ao longo do estudo. Sendo assim, como não houve anomalia térmica ou salina ao longo do período amostral e, provavelmente, esses dados abióticos não influenciaram na dinâmica populacional e nem no deslocamento das anêmonas.

5. DISCUSSÃO

Nesse estudo, aspectos da dinâmica populacional e taxas de deslocamento da anêmona do mar *B. cangicum* foram analisados em um recife de arenito da costa do Rio Grande do Norte. A espécie é componente comum dos bentos das praias do litoral potiguar e, embora de grande importância ecológica, sabe-se pouco sobre características ecológicas da espécie.

A densidade de indivíduos no presente estudo (12 indivíduos/m²) foi maior, quando comparada a estudos já realizados na região costeira do Nordeste (GOMES *et al.*, 1998 e BORGES, 2017) os quais relataram em seus trabalhos resultados abaixo do que foi observado (8 indivíduos/m² em Pernambuco e 6.4 indivíduos/m² na Paraíba,

respectivamente).

A maior densidade foi encontrada em locais protegidos como a borda da poça, e quando expostos os animais apresentavam fragmentos de conchas e outros detritos aderidos à coluna ou permaneciam enterradas na areia. Os organismos marinhos estão em um ambiente mais propício à sua sobrevivência quando imersos na água e, por outro lado, estão expostos às adversidades ambientais quando expostos (LEWIS, 1964), o que corrobora com o presente estudo, onde as anêmonas selecionaram locais mais protegidos da dessecação, local mais vantajoso para sua sobrevivência.

Gomes et al. (1998) observaram que quando em áreas expostas das rochas as anêmonas apresentam densidade populacional mais baixa e o tamanho dos indivíduos se torna menor. Portanto, diferentes habitats podem ser selecionados, formando uma zona de distribuição diferencial em sua área de ocupação (STOTZ, 1979), podendo ocorrer a seleção de habitat ainda na fase larval (NYBAKKEN, 1997; LEVINTON, 2001).

Nem a densidade nem o recrutamento e a mortalidade apresentaram variações significativas ao longo do período amostral, indicando que a população se manteve estável ao longo do ano, sem crescimento em *boom*. Ottaway (1979) aborda em seus estudos que a mortalidade é inversamente proporcional ao tamanho do indivíduo, porque indivíduos menores são mais propensos ao dessecação e a predação. Além disso, Ottaway (1973, 1979) em experimentos de laboratório demonstrou que anêmonas menores são mais suscetíveis ao processo de dessecação. No presente estudo, foi verificado que as anêmonas menores eram mais frequentes e geralmente se encontraram enterradas, já os animais maiores aderiram fragmentos em seu corpo. O processo de dessecação sofrido pelos organismos durante a maré baixa enfatiza a importância de se compreender vários fenômenos, incluindo a dinâmica populacional e a estrutura da comunidade, sendo que o aumento da abundância relativa de uma determinada espécie possa ser atribuído recrutamento de novos organismos na população (DAVIES et al., 2006).

Estudos comprovam que a taxa de mortalidade de indivíduos que estão vivendo isolados no ambiente é maior quando comparada à de indivíduos que estão agregados, isso quando submetidos a alteração dos fatores ambientais, como por exemplo, o processo de dessecação (HART & CROWE, 1977). Corroborando com esses autores, uma taxa constante de mortalidade observada no presente estudo pode ser resultado do padrão de distribuição não agregado encontrado na área. As

anêmonas do presente estudo foram encontradas isoladas, o que pode favorecer uma maior mortalidade.

Underwood & Danley (1984) evidenciam que o recrutamento e a mortalidade ocorrem principalmente na fase juvenil, e que a predação e a competição por espaço também controlam as populações de anêmonas, o que causa uma seleção no padrão que os organismos irão se distribuir em seu habitat, estando mais presentes os indivíduos adultos que já foram submetidos a esses fatores e garantiram sua permanência na área. Assim, a flutuação do tamanho individual na população apresenta fatores de intervenção complexos que podem estar relacionados à predação, período de reprodução ou movimento e períodos de chuvas excessivas (OTTAWAY, 1977; FUJII, 1985; GOMES et al., 1988), o que precisa ser melhor investigado para essa espécie.

Mudanças sazonais nas condições ambientais podem fazer com que as populações mudem ao longo do tempo, afetando a estrutura populacional e a densidade na zona entre marés (RODRÍGUEZ-TRONCOSO et al., 2019), o que não foi observado. Provavelmente, a estabilidade climática do Nordeste do Brasil, com constância de valores de temperatura e salinidade da água ao longo do ano e sem flutuações consideráveis, favorece a estabilidade na densidade da população estudada bem como suas taxas de recrutamento e mortalidade.

O tamanho das anêmonas registradas em nosso estudo ao longo do ano foi semelhante ao observado em trabalhos de De Capitani (2007) e Schemin (2012) que encontraram tamanhos entre 2,5 a 3,5 cm. Carneiro et al., (2018) demonstram que a espécie *Bunodosoma caissarum* apresentou indivíduos variando em tamanho de 2,5 a 3 cm. Vale ressaltar que a presença de organismos de tamanho pequeno, ao longo de todo período estudado, indica que a espécie apresenta recrutamento na população o ano inteiro com adição de novos recrutas de forma constante e estável.

Houve uma flutuação interessante no tamanho do disco pedal das anêmonas ao longo do tempo, com a mesma anêmona diminuindo e aumentando o tamanho do disco pedal algumas vezes. De acordo com Batham & Pantin (1950) e Francis (1988), o tamanho das anêmonas-do-mar varia conforme diferentes aspectos, tais como a estimulação mecânica do próprio organismo por meio da contração e expansão devido à presença e ausência de alimentos. Ottaway (1979) acredita que a mudança no tamanho das anêmonas é caracterizada pelo acúmulo de água no corpo, contração e retração da coluna e disco pedal. Assim, as anêmonas podem alterar seu tamanho

em resposta ao habitat, sem necessariamente significar crescimento do indivíduo, o que pode ter ocorrido com as anêmonas do presente estudo. Além disso, considerando seu tempo de vida, de acordo com um modelo elaborado para anêmonas do Indo-Pacífico sugere que podem chegar a 250 anos, espera-se que as anêmonas-do-mar apresentem baixas taxas de crescimento, principalmente após atingir a idade adulta (OTTAWAY, 1980; SEBENS, 1980, 1983).

Embora o diâmetro do disco pedal seja uma das medidas mais utilizadas para diagnosticar o tamanho do indivíduo, ainda não foi definido como um parâmetro ideal de medida (SHICK, 1991, OTTAWAY, 1979, 1980; SEBENS, 1980, 1983; CHOMSKY *et al.*, 2004).

Em relação ao deslocamento, a distância média percorrida foi de 5,38cm ao longo de um ano, com indivíduos se deslocando 8,6 cm ao ano. Estudos apontam que, embora consideradas sedentários, as anêmonas-do-mar possuem a capacidade de locomoção pedal, mesmo que o deslocamento ocorra em poucos centímetros (OTTAWAY & THOMAS, 1971; OTTAWAY, 1978; SHICK, 1991). Segundo Vidolin (2007) a locomoção é um mecanismo importante para anêmonas do mar do gênero *Bunodosoma* utilizarem como alternativa para proteção às condições adversas.

Ottaway (1978; 1979) mapeou os movimentos de *Actinia tenebrosa* e concluiu que os indivíduos se moveram cerca de 30 cm, a maioria dos efeitos para deslocamento se deram após lesão física, dessecação, interferência biológica ou reação ao comportamento agressivo entre espécies. Dunn (1977) estudou o padrão de movimento de *Epiactis prolifera* sobrepondo o mapa de fotos contendo a posição da mesma anêmona em momentos subsequentes, e concluiu que a taxa de movimento de indivíduos solitários é maior, porém a velocidade alcançada por indivíduos que vivem de forma agregada é maior.

Riemann-Zürneck (1998) sugere que as anêmonas-do-mar possuem a capacidade de ficar em movimento mais do que se imaginava de um animal que é considerado sedentário sésil. Ottaway (1978) já havia relatado que o deslocamento seria uma resposta a uma condição desfavorável em que a anêmona se encontra. Vale ressaltar que, uma vez expostas, as anêmonas-do-mar são mais suscetíveis à ação das ondas, portanto sua adesão ao recife aumenta, fazendo-a se estabelecer mais fortemente ao local fixado. Mesmo com a adesão do disco pedal no recife, o impacto das ondas nas anêmonas-do-mar pode ser suficiente para removê-la do substrato, portanto, o deslocamento para a área com menor ação das ondas

apresentará uma vantagem maior para escapar, e assim seria desvantajoso permanecer no local (CORRÊA, 1964).

Como citado anteriormente, a maior densidade das anêmonas foi verificada na borda das poças, em locais mais sombreados, o que pode indicar que o deslocamento para essas áreas de borda garante a sobrevivência da população no ambiente diante de condições adversas durante a maré baixa. A ausência de correlação entre tamanho do disco pedal e deslocamento indicam que tanto as anêmonas-do-mar grandes quanto pequenas tem capacidade de deslocamento, com capacidade de buscar melhores condições ambientais e é inerente a todos os tamanhos de anêmona. Segundo Jenkins (2005), o estabelecimento no ambiente bentônico pode ser distinto, ou seja, a larva se fixa no primeiro substrato que encontra, ou pode ser seletivo, neste último caso, as larvas podem escolher ativamente um local específico da costa e posteriormente se locomover caso as condições não se adequem à sua sobrevivência. Assim a seleção pela borda da poça por *B. cangicum* pode ocorrer ainda no início do desenvolvimento da anêmona ou ocorrer na fase adulta, através do deslocamento.

As anêmonas do mar podem se mover em busca de substratos adequados para proteção, alimentação e reprodução, e tendem a se mover quando as condições do habitat mudam (WILLIAMS, 2003). As anêmonas-do-mar utilizam o habitat de forma diferente durante a mudança de sua fase de desenvolvimento (jovem para adulta) podendo ocupar novas áreas do habitat à medida que crescem, como também para proteção, alimentação e reprodução e se locomovem caso as condições adequadas forem alteradas (SEBENS, 1981, 1982, WILLIAMS, 2003). Indivíduos das espécies *Anthopleura cascaia* e *B. cangicum* foram encontradas sempre em zonas de areia e enterradas (CORRÊA, 1964; MAGNUM, 1970; TRALDI & SCHLENZ, 1990). Tal comportamento de se encontrar em locais enterrados foi também observado em nosso estudo.

Quando a anêmona-do-mar está na borda da poça, tende-se a se deslocar com mais facilidade e frequência, isso pode ser devido à falta de barreiras que facilita o movimento, se outros organismos impedirem o movimento, essa situação não acontecerá (FUJI, 1985). A dessecação promovida pela exposição solar é um fator estressante para as anêmonas-do-mar, sendo assim, se deslocar para um ambiente mais favorável para reduzir esse estresse garantiria sua sobrevivência (OTTAWAY, 1979).

6. CONCLUSÃO

A anêmona-do-mar *B. cangicum* ocorre ao longo de todo o ano em poças de maré da praia de Baixa Grande, com densidade populacional relativamente maior que em outras regiões do Nordeste e recrutamento contínuo, indicando que a espécie se reproduz o ano todo. A estabilidade temporal na densidade e nas taxas de recrutamento e mortalidade indicam que a espécie está estável no ambiente, sem flutuações consideráveis. A espécie também apresentou plasticidade de tamanhos, o que pode refletir sua adaptabilidade ao ambiente diante dos fatores de estresse.

O deslocamento pode estar associado a uma busca por um local mais protegido e que as condições ambientais sejam mais favoráveis para reduzir o processo de dessecação. A localização das anêmonas-do-mar nas bordas das poças rochas mostrou-se uma importante estratégia de sobrevivência, pois conseguiram colonizar micro-habitats mais favoráveis e benéficos em resposta às mudanças nas condições abióticas.

Estudos sobre os aspectos ecológicos como recrutamento e mortalidade bem como padrões de deslocamento são fundamentais, e servem de ferramenta para verificar possíveis oscilações temporais no tamanho populacional, associados principalmente a atividades antrópicas. O monitoramento contínuo da dinâmica e comportamento desses animais é de extrema importância, pois a espécie é um dos principais componentes da região entre marés da área estudada e pode servir como bioindicadora de alterações ambientais como as geradas pela ação humana, particularmente a poluição, a sedimentação excessiva devido ao desmatamento de áreas costeiras e as mudanças climáticas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, O.F.D.S., CERQUEIRA, W.R.P. Echinodermata das praias de Salvador (Bahia, Brasil), **Revista Brasileira de Zoologia**. V. 17, n. 2 p. 543 – 553, 2000.
- ANGELI, A. **Ecologia de actiniários no entremarés rochoso: mensuração do tamanho, estrutura da comunidade e avaliação do deslocamento**. Rio Claro. 2011.
- ANGELI, A., ZARA, F.J., TURRA, A., GORMAN, D. Towards a standard measure of sea anemone size: assessing the accuracy and precision of morphological measures for cantilever-like animals. **Marine Ecology**, v. 37, n. 5, p. 1019-1026, 2016.
- ANTHONY, K.R.N., SVANE I. Effects of flow-habitat on body size and reproductive patterns in the sea anemone *Metridium senile* in the Gullmarsfjord, Sweden. **Marine ecology progress series. Oldendorf**, v. 113, n. 3, p. 257-269, 1994.
- BARRIOS-SUÁREZ, L.M., REYES, J.O., NAVAS, G.R., GARCÍA, C.B. Distribution of anemones (Anthozoa: Actiniaria and Corallimorpharia) in the area of Santa Marta, Colombian Caribbean. **Ciencias Marinas**, v. 28, n. 1, p. 37-48, 2002.
- BATHAM, E.J., PANTIN, C.F.A. Phases of activity in the sea-anemone, *Metridium senile* (L.), and their relation to external stimuli. **Journal of Experimental Biology**, v. 27, n. 3, p. 377-399, 1950.
- BELÉM, M. J. **Aspectos da Biologia de *Bunodosoma caissarum* Corrêa, 1964 (Cnidaria, Anthozoa, Actiniidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, com ênfase na estimativa de seu comportamento reprodutivo**. 1987. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1987.
- BINGHAM, B.L.; FREYTES, I.; EMERY, M.; DIMOND, J.; MULLER-PARKER, G. Aerial exposure and body temperature of the intertidal sea anemone *Anthopleura elegantissima*. **Invertebrate Biology**, v. 130, n. 4, p. 291-301, 2011.
- BORGES, J.T., GUEDES, S., MOURA, E.F., DIAS, T. **Densidade, uso do hábitat e distribuição de *Bunodosoma cangicum* Corrêa, 1964 (Cnidaria, Anthozoa, Actiniidae) nos recifes do Cabo Branco (João Pessoa, PB)**. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu. 2007.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.
- BUCKLIN, A. Adaptive advantages of patterns of growth and asexual reproduction of the sea anemone *Metridium senile* (L.) in intertidal and submerged populations. **Journal of experimental marine biology and ecology**, v. 110, n. 3, p. 225-243, 1987.
- CAIRNS, S.D., BAYER, F.M. FAUTIN, D.G. *Daphne Gail*. *Galatheanthemum profundale* (Anthozoa: Actiniaria) in the western Atlantic. **Bulletin of Marine Science**, v. 80, n. 1, p. 191-200, 2007.

CARLON, D.B. OLSON, R.R. Larval dispersal distance as an explanation for adult spatial pattern in two Caribbean reef corals. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 173, n. 2, p. 247-263, 1993.

CARNEIRO, A.P., SOUZA, B.M., BLANCO, G.D., FERREIRA, L.F., BARBOZA, A.R. P., LEITE, T. **Bunodosoma caissarum (Cnidaria, Actiniaria): Fatores determinantes da distribuição e estrutura populacional no costão da Ilha das Campanhas (Florianópolis, SC)**, 2018.

CASEY, M.E. **Anemone distribution and population ecology at Deer Island Archipelago, New Brunswick, Canada**. 138 p. Dissertação (Mestrado) - University of New Brunswick, Canadá. 1997.

CHAVES, N. C. S. **Sincronia temporal entre a cobertura do bivalve não nativo Isognomon bicolor (C.B. Adams, 1845) e comunidade bentônica nativa em poças de maré na praia de Baixa Grande, Rio Grande do Norte**. 55 p. Monografia (Bacharelado em Ecologia) Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2013.

CHOMSKY O., KAMENIR Y., HYAMS M., DUBINSKY Z., CHADWICKFURMAN N.E. Effects of temperature on growth rate and body size in the Mediterranean Sea anemone *Actinia equina*. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 313, n. 1, p. 63-73, 2004.

CORRÊA, D.D. **Corallimorpharia e Actiniaria do Atlântico Oeste Tropical**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1964.

DALY, M. *Boloceroides daphneae*, a new species of giant sea anemone (Cnidaria: Actiniaria: Boloceroididae) from the deep Pacific. **Marine biology**, v. 148, n. 6, p. 1241-1247, 2006.

DALY, M.; CHAUDHURI, A.; GUSMÃO, L. RODRÍGUEZ, E. Phylogenetic relationships among sea anemones (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria). **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 48, n. 1, p. 292-301, 2008.

DAVIES, M.S., EDWARDS, M. & WILLIAMS, G.A. Movement patterns of the limpet *Cellana grata* (Gould) observed over a continuous period through a changing tidal regime. **Marine Biology**, v. 149, n. 4, p. 775-787, 2006.

DAVIS, A.R. & CAMPBELL, D.J. Two levels of spacing and limits to local population density for settled larvae of the ascidian *Clavelina moluccensis*: a nearest-neighbour analysis. **Oecologia**, v. 108, n. 4, p. 701-707, 1996.

DE CAPITANI, J.D. **Estrutura populacional e variabilidade genética de anêmonas-do-mar da região entremarés de costão rochoso**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. 2007.

DUNN, D.F. Locomotion by *Epiactis prolifera* (Coelenterata: Actiniaria). **Marine Biology**, v. 39, p. 67-70, 1977.

EMPARN. **Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte.**
<http://meteorologia.emparn.rn.gov.br>. Acessado em: 01 de outubro de 2020

FAUTIN D.G. **Hexacorallians of the World.**
<http://geoportal.kgs.ku.edu/hexacoral/anemone2/index.cfm>. Acessado em: 01 de outubro de 2021.

FAUTIN, D. G. Catalog to families, genera, and species of orders Actiniaria and Corallimorpharia (Cnidaria: Anthozoa). **Zootaxa**, v. 4145, n. 1, p. 1-449, 2016.

FAUTIN, D.G.; HICKMAN, C.P. Jr.; DALY, M.; MOLODTSOVA, T. Shallow-Water Sea Anemones (Cnidaria: Anthozoa: Actiniaria) and Tube Anemones (Cnidaria: Anthozoa: Ceriantharia) of the Galápagos Islands1, 2. **Pacific Science**, v. 61, n. 4, p. 549-573, 2007.

FUJII, H. Locomotion and distribution of sea anemone *Anthopleura asiatica* (Uchida) in microhabitat. **Special Publication of the Mukaishima Marine Biological Station**, v. 252, p. 167-172, 1985.

GOMES, P.B.; BELEM, M. J. SCHLENZ, E. Distribution, abundance and adaptations of three species of Actiniidae (Cnidaria, Actiniaria) on the intertidal beach rock in Carneiros beach, Pernambuco, Brazil. **Miscellânea Zoológica**, p. 65-72, 1998.

HARRINGTON, L., FABRICIUS, K., DE'ATH, G., NEGRI, A. Recognition and selection of settlement substrata determine post-settlement survival in corals. **Ecology**, v. 85, n. 12, p. 3428-3437, 2004.

HART, C.E., CROWE, J.H. The effect of attached gravel on survival of intertidal anemones. **Transactions of the American Microscopical Society**, p. 28-41, 1977.

HOLBROOK, S.J.; SCHMITT, R.J. Growth, reproduction and survival of a tropical sea anemone (Actiniaria): benefits of hosting anemonefish. **Coral reefs**, v. 24, n. 1, p. 67-73, 2005.

HOUTMAN, R., PAUL, L. R., UNGEMACH, R. V., YDENBERG, R.C. Feeding and predator-avoidance by the rose anemone *Urticina piscivora*. **Marine Biology**, v. 128, p. 225-229, 1997.

HUGHES, T.P., BAIRD, A.H., DINSDALE, E.A., MOLTSCHANIWSKYJ, N.A., PRATCHETT, M.S., TANNER, J.E., & WILLIS, B.L. Patterns of recruitment and abundance of corals along the Great Barrier Reef. **Nature**, v. 397, n. 6714, p. 59-63, 1999.

JENKINS, S.R. Larval habitat selection, not larval supply, determines settlement patterns and adult distribution in two chthamalid barnacles. **Journal of Animal Ecology**, v. 74, n. 5, p. 893-904, 2005.

LEVINTON, J.S. **Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology**, 2nd edn. Oxford University Press, Oxford. 2001.

LEWIS, J.R. The ecology of rocky shores. **English University Press**, London, 323 pp., 1964.

MANGUM, D. C. Burrowing behavior of the sea anemone *Phyllactis*. **Biological Bulletin**, v. 138, p. 316-325, 1970.

MERCIER, A., BAILLON, S., DALY, M., MACRANDER, J., HAMEL, J.F. Biology of a deep-water sea anemone (Anthozoa: Actiniidae) from eastern Canada: Spawning, development, and growth. **Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography**, v. 137, p. 359-367, 2017.

MINASIAN JR, L.L. The relationship of size and biomass to fission rate in a clone of the sea anemone, *Haliplanella luciae* (Verrill). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 58, n. 2-3, p. 151-162, 1982.

NYBAKKEN, J.W. **Marine biology: an ecological approach**. San Francisco: Benjamin Cummings, 2001.

OTTAWAY, J. R. Population ecology of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa*. I. Pedal locomotion and intraspecific aggression. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 29, p. 787-802, 1978.

OTTAWAY, J. R.; THOMAS, I. M. Movement and zonation of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa* Farqu.(Cnidaria: Anthozoa) under experimental conditons. **Marine and Freshwater Research**, v. 22, n. 2, p. 63-78, 1971.

OTTAWAY, J.R. Population ecology of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa*. III. Dynamics and environmental factors. **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 30, p 41-62, 1979.

OTTAWAY, J.R. Population ecology of the intertidal anemone *Actinia tenebrosa*. IV. Growth rates and longevities. **Marine and Freshwater Research**, v. 31, p. 385–395, 1980.

OTTAWAY, J.R. Predators of sea anemones. **Tuatara**, v. 22, n. 3, p. 213-21, 1977.

OTTAWAY, J.R. Some effects of temperature, desiccation, and light oh the intertidal sea anemone *Actinia tenebrosa* Farqhar (Cnidaria: Anthozoa). **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, v. 24, p. 103-126, 1973.

PECK, L.S.; SOUSTER, T.; CLARCK, M.S. Juveniles are more resistant to warming than adults in 4 species of Antarctic marine invertebrates. **PLoS One**, v. 8, n. 6, p. e66033, 2013.

RIEMANN, Z.K. How sessile are sea anemones? A review of free-living forms in the Actiniaria (Cnidaria: Anthozoa). **Marine Ecology**, v. 19, p. 247-261, 1998.

RODRÍGUEZ, E.; DALY, M. Phylogenetic relationships among deep-sea and chemosynthetic sea anemones: Actinoscyphiidae and Actinostolidae (Actiniaria: Mesomyaria). **PLoS One**, v. 5, n. 6, p. e10958, 2010.

RODRÍGUEZ-TRONCOSO, A.P.; RODRÍGUEZ-ZARAGOZA, F.A.; MAYFIELD A.B.; CUPUL-MAGAÑA, A. L. Temporal variation in invertebrate recruitment on an Eastern Pacific coral reef. **Journal of Sea Research**, v. 145, p. 8-15, 2019.

SEBENS, K. P. Recruitment in a sea anemone population: juvenile substrate becomes adult prey. **Science**, v. 213, n. 4509, p. 785-787, 1981.

SEBENS, K.P. Agonistic behavior in the intertidal sea anemone *Anthopleura xanthogrammica*. **Biological Bulletin**, v. 166, p. 457-472, 1984.

SEBENS, K.P. Population dynamics and habitat suitability of the intertidal sea anemones *Anthopleura elegantissima* and *A. xanthogrammica*. **Ecological monographs**, v. 53, n. 4, p. 405-433, 1983.

SEBENS, K.P. Recruitment and habitat selection in the intertidal sea anemones, *Anthopleura elegantissima* (Brandt) and *A. xanthogrammica* (Brandt). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, v. 59, n. 2-3, p. 103-124, 1982.

SHICK, J.M. **A functional biology of sea anemones**, Chapman & Hall, London. 1991.

STEPHENSON, T.A. The british sea anemones. The Ray Society, 1927.

STOTZ, W.B. Functional morphology and zonation of three species of sea anemones from rocky shores in southern Chile. **Marine Biology**, v. 50, n. 2, p. 181-188, 1979.

STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the american statistical association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.

TARGINO, A.K.G., GOMES, P.B. Distribution of sea anemones in the Southwest Atlantic: biogeographical patterns and environmental drivers. **Marine Biodiversity**, v. 50, n. 5, p. 1-17, 2020.

TRALDI, E.S.; SCHLENZ, E. Estratégias de ocupação de um costão rochoso por cinco espécies de anêmonas no litoral sul do Estado de São Paulo. **SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO**, v. 2, p. 67-74, 1990.

VASCONCELOS, R.P.; EGGLESTON, D.B.; PAPE, O.L.; TULP, I. Patterns and processes of habitat-specific demographic variability in exploited marine species. **ICES Journal of Marine Science**, v. 71, n. 3, p. 638-647, 2014.

VIDOLIN, D. **Tolerância à variação de parâmetros ambientais e sua influência sobre a distribuição espacial de anêmonas-do-mar na zona entremarés de um costão rochoso no sul do Brasil**. Curitiba. 27p. (Tese de doutorado. Setor de Ciências Biológicas, UFPR), 2007.

WILLIAMS, R.B. Locomotory behaviour and functional morphology of *Nematostella vectensis* (Anthozoa: Actiniaria: Edwardsiidae): a contribution to a comparative study of burrowing behaviour in athenarian sea anemones. **Zoologische Verhandelingen**, v. 345, p. 437-484, 2003.