

Estudo comparativo da ocorrência de *Mellita quinquesperforata* (Leske, 1778) (Echinodermata, Echinoidea) nas Praias de Cotovelo e Genipabu, no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil

Julliane Tamara Araújo de Melo¹, Acarilton Eduardo da Silva¹, Marianne Andrade e Silva¹, Liliane de Lima Gurgel Souza²

¹Alunos voluntários, ²Professora orientadora, Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Resumo

A distribuição geográfica da espécie *Mellita quinquesperforata* estende-se da costa de Massachusetts, Golfo do México e Brasil, até a Costa Oeste da Índia. Contudo, não existem estudos sobre a distribuição dessa espécie no litoral nordestino. Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi estudar a distribuição de *M. quinquesperforata* nas Praias de Cotovelo e Genipabu, no Estado do Rio Grande do Norte. Transecções foram realizadas para a amostragem dos organismos. A análise dos resultados sugere a existência de diferenças espacial e eventual entre as duas populações. Uma maior adaptação desta espécie à Praia de Genipabu refere-se à maior quantidade de nutrientes presentes, à menor granulometria do substrato e à ação mais branda da correnteza, favorecendo o desenvolvimento desses equinóides.

Palavras-chave: Distribuição biogeográfica, *M. quinquesperforata*, diferenças populacionais, adaptação ambiental

Abstract

The geographic distribution of *Mellita quinquesperforata* species is very extensive. It can be found since the Massachusetts Coast, Gulf of Mexico and Brazil to the India's West Coast. However, there are not studies about the distribution of this specie on northeast coast. In this context, the aim of this research was to study the distribution of *M. quinquesperforata* on the Cotovelo and Genipabu beaches, in Rio Grande do Norte State. Transects were made to sampling the organisms. The analysis of the results suggests spatial and eventual differences between the two populations. A better adaptation of this species to Genipabu beach occurs due the greater amount of nutrients, the smaller substract granulometry and the moreover mild action of watercourse, supporting the development of these echinoids.

Keywords: Biogeographic distribution, *M. quinquesperforata*, populational divergences, environment adaptation

Introdução

Os equinodermos são animais marinhos pertencentes ao filo *Echinodermata* (*echinos*, espinhos; *derma*, pele). Aproximam-se dos cordados por possuírem celoma enterocélico e por serem deuterostômios, ou seja, o orifício embrionário conhecido como blastóporo origina o ânus dos indivíduos (RUPPERT; BARNES, 2006). São conhecidos como grupos gerais de *Echinodermata*: Crinoidea (lírios-do-mar), Holothurioidea (holotúrias e pepinos-do-mar), Ophiuroidea (ofiúro), Asteroidea (estrelas-do-mar) e Echinoidea (ouriços-do-mar e bolachas-de-praia). Embora os Concentricycloidea sejam citados como um dos grupos abrangentes de equinodermos, há divergências quanto à sua inserção como táxon geral dessa linhagem.

A classe Echinoidea é caracterizada por animais que possuem um corpo esférico ou achatado, o qual não se estende formando braços. A superfície da carapaça está coberta por espinhos móveis articulados. A carapaça dos equinóides encontra-se organizada em meridianos por zonas ambulacrárias, onde se encontram os pés ambulacrários, alternadas com zonas interambulacrárias. As larvas dos equinóides são planctônicas e designam-se por equinoplúteo. Após a metamorfose, os equinóides passam a ter forma de vida bentônica. Os representantes dessa classe são os ouriços-do-mar e as bolachas-de-praia (RUPPERT; BARNES, 2006).

As bolachas-de-praia são animais bentônicos que possuem o corpo achatado, boca localizada na região voltada para o substrato (região oral), e ânus localizado na região superior (região aboral). Elas possuem o formato de um disco circular e cinco lúnulas na superfície do corpo, duas dispostas paralelamente e três numa porção inferior do animal, onde a lúnula do meio é a maior de todas, característica típica da espécie (BORZONE; TAVARES, 1998; RIBEIRO-COSTA; ROCHA, 2002). A locomoção desses animais é realizada pela movimentação dos espinhos e pés ambulacrais, os quais se distribuem por todo o corpo. Eles se alimentam de algas e de detritos orgânicos capturados pelos pés ambulacrais (BORZONE; TAVARES, 1998).

As bolachas são animais dióicos e apresentam fecundação externa e desenvolvimento indireto, sendo os gametas expelidos na água, onde ocorre a fertilização (TAVARES; BORZONE, 2006). Fatores ambientais e o controle interno dos indivíduos são mecanismos reguladores da periodicidade e da extensão do ciclo gametogênico. Tais mecanismos agindo isolados ou em associação podem atuar sincronizando ou direcionando a época reprodutiva (PEARSE; CAMERON, 1991).

A distribuição geográfica de bolachas-de-praia da espécie *Mellita quinquesperforata* estende-se da costa do Estado de Massachusetts, no norte dos Estados Unidos, passando pelo

Golfo do México e Brasil, até a Costa Oeste da Índia, fato que demonstra o caráter cosmopolita do animal, evidenciando a sua grande adaptabilidade a diferentes condições ambientais (HAROLD; TELFORD, 1990). Contudo, não existem estudos sobre a distribuição dessa espécie na costa nordestina.

A espécie *M. quinquesperforata* é um importante componente das praias brasileiras. Sua população ocorre em alta densidade na região do infralitoral, onde forma uma verdadeira camada paralela à costa, por trás da região da arrebentação das ondas. Elas vivem logo abaixo da superfície da areia entre 1 e 50 m de profundidade, ocupando praias sob a ação de fortes correntezas (BORZONE, 1992). O perfil aliforme de seus corpos leves sujeita esses organismos a serem levantados e desalojados pelas correntes d'água durante marés muito altas ou fortes ressacas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência de *Mellita quinquesperforata* nas Praias de Cotovelo e Genipabu, no Estado do Rio Grande do Norte, com o intuito de estudar a distribuição das mesmas ao longo das referidas praias, analisando-se sua morfologia e verificando-se a ocorrência de relações ecológicas envolvendo *M. quinquesperforata*.

Metodologia

Área de Estudo

A Praia de Cotovelo localiza-se no município de Parnamirim, Rio grande do Norte, Brasil. Tal município possui área igual a 120,20 km², equivalente a 0,24% da superfície estadual, e possui seus limites ao norte com Natal, ao sul com São José de Mipibú e Nísia Floresta, ao leste com o oceano Atlântico, e ao oeste com Macaíba (IDEMA).

A Praia de Genipabu localiza-se no município de Extremoz, Rio Grande do Norte. Tal município possui área igual a 125,67 km², equivalente a 0,25% da superfície estadual, e possui seus limites ao norte com Ceará-Mirim, ao sul com São Gonçalo do Amarante e Natal, ao leste com o Oceano Atlântico, e ao oeste com Ceará-Mirim e Natal (IDEMA).

Parâmetros biológicos

Para obtenção dos exemplares de bolacha-de-praia (*M. quinquesperforata*) na Praia de Cotovelo, realizou-se a coleta no dia 1 de abril de 2007, às 10 horas da manhã, com nível de maré 0,5 m (Tábuas de maré). Os exemplares coletados durante 40 minutos foram armazenados

em um recipiente contendo água do mar e prontamente analisados. Em seguida, foram devolvidos ao ambiente original.

A análise dos espécimes baseou-se na medição do diâmetro dos mesmos, utilizando-se uma régua e uma trena. Além disso, observou-se a anatomia externa dos espécimes.

Foram realizados três transectos de 10 m de largura x 50 m de comprimento, levando-se em consideração a “linha do deixa” como ponto inicial. A região da coleta correspondeu aos últimos 10 m de comprimento. Os transectos foram feitos de forma contínua e entre cada transecto, manteve-se uma distância de 5 m (Figura 1).

Os espécimes de *M. quinquesperforata* da Praia de Genipabu foram coletados no dia 8 de abril de 2007, às 12 horas da manhã, cujo nível de maré foi de 0,8 m (Tábuas de maré). Os exemplares coletados durante 40 minutos foram armazenados e analisados da mesma forma que aqueles da Praia de Cotovelo.

Na Praia de Genipabu três transectos de 10 m de largura x 14 m de comprimento foram demarcados para analisar os espécimes de *M. quinquesperforata*. Os transectos foram iniciados 15 m após a “linha do deixa”, uma vez que na referida praia o espaço entre a linha do deixa e o início do mar é mais amplo que na Praia de Cotovelo. A região de coleta correspondeu aos últimos 10 m de comprimento. Os transectos foram feitos de forma contínua e entre cada transecto, manteve-se uma distância de 5 m (Figura 1).

Na realização dos transectos, utilizou-se a metodologia para amostragem de invertebrados adaptada de Hodgson *et al.* (1999). O material usado foi: 2 troncos de madeira para fazer a marcação dos 10 m de largura; 1 trena; 2 lápis, 2 pranchetas e folhas de ofício.

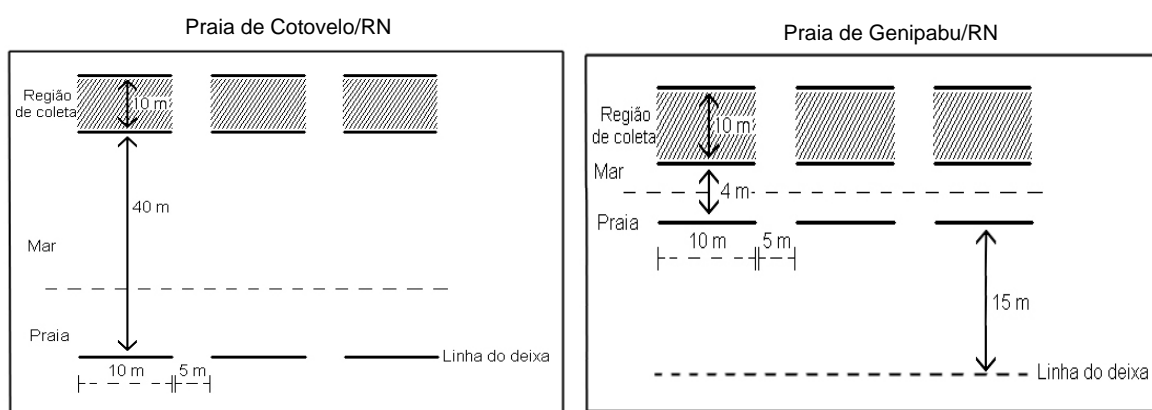


Figura 1 – Esquema dos transectos feitos nas Praias de Cotovelo/RN e Genipabu/RN. Adaptado de Hodgson *et al.* (1999).

Resultados

Na Praia de Cotovelo foram coletados 83, 100 e 54 exemplares de *Mellita quinquesperforata* nos transectos 1, 2 e 3, respectivamente. Na Praia de Genipabu foram coletados 77, 200 e 241 desta espécie nos transectos 1, 2 e 3, respectivamente. Os exemplares foram avaliados quanto à presença de danos físicos, como também quanto à presença de associações com crustáceos.

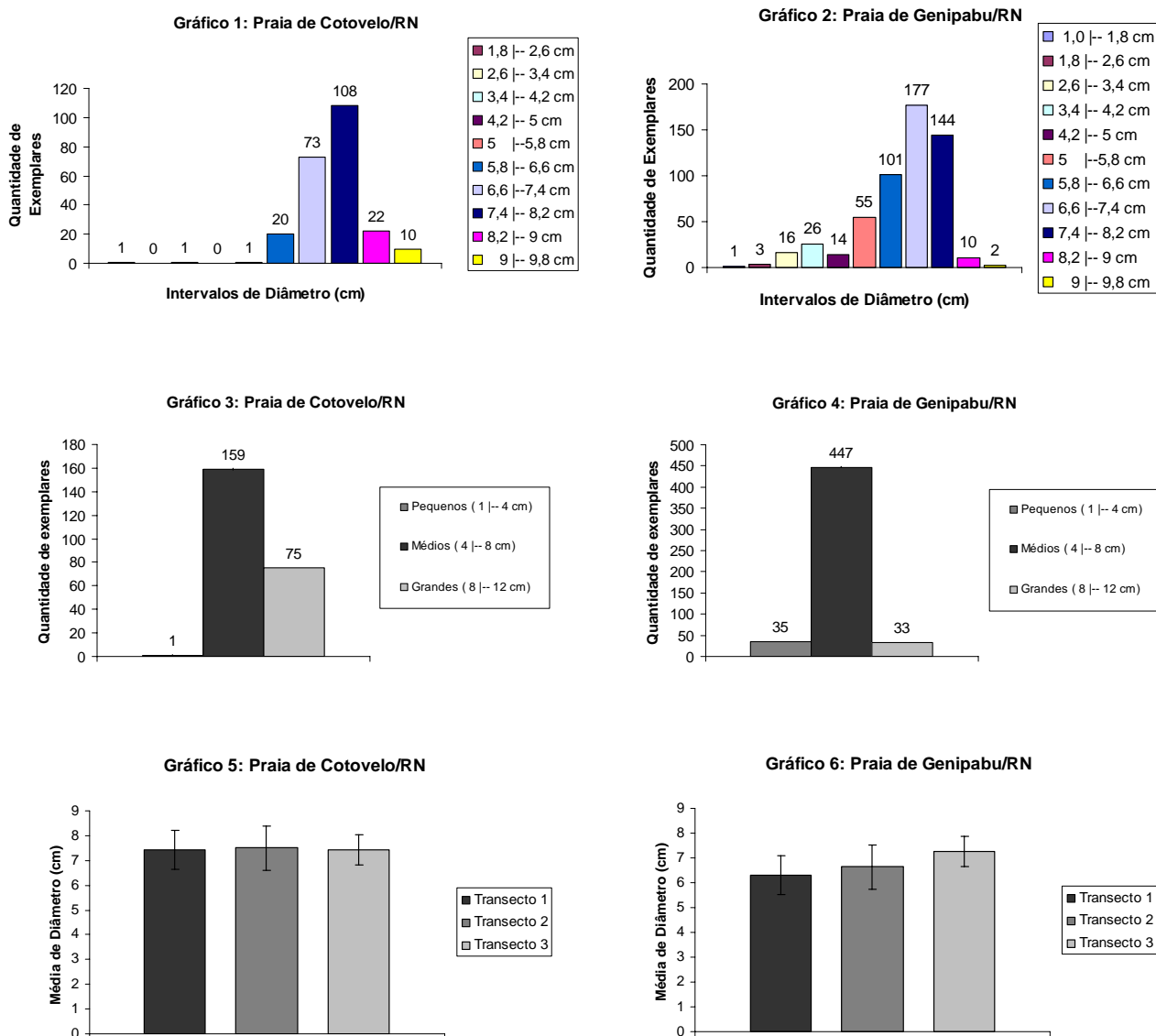


Figura 2 – Gráficos 1 e 2: Intervalos de diâmetro dos exemplares de *Mellita quinquesperforata* coletados nas Praias de Cotovelo e Genipabu/RN. Gráficos 3 e 4: Distinção dos exemplares de *M. quinquesperforata* em indivíduos jovens, médios e adultos ($p < 0,5$). Gráficos 5 e 6: Média dos exemplares coletados em cada transecto.

Os gráficos 1 e 2 da figura 1 exibem os resultados das duas distintas praias. Os exemplares coletados foram divididos em intervalos de diâmetro, de forma a abranger todos os exemplares coletados. Pode-se observar nos gráficos 3 e 4, que na Praia de Cotovelo há uma predominância de exemplares de diâmetro característico de indivíduos com tamanho médio (4 cm |-- 8 cm) e adulto (8 cm |-- 12 cm), com poucos exemplares com tamanho característico de indivíduos jovens (1 cm |-- 4 cm). Na Praia de Genipabu, observa-se uma maior quantidade de exemplares com diâmetro característico de indivíduos jovens, uma quantidade significativa de exemplares com tamanho médio, e uma quantidade menor de indivíduos com tamanho adulto. Os gráficos 5 e 6 evidenciam as médias de diâmetro dos exemplares coletados em cada transecto, em cada praia. Na Praia de Cotovelo, observou-se que em todos os transectos a média de diâmetro foi 7,4 cm. Já na Praia de Genipabu, a média de diâmetro foi maior a cada transecto, indo de 6,3 cm no transecto 1, para 6,6 cm no transecto 2, e para 7,2 cm no transecto 3. Observou-se que na Praia de Cotovelo o desvio padrão foi menor nos três transectos, quando comparado à Praia de Genipabu. Na primeira praia, os valores foram: 0,79, 0,89 e 0,61, para o transectos 1, 2 e 3, respectivamente, enquanto na segunda, os valores foram: 1,4, 1,1 e 1,4, para o transectos 1, 2 e 3, correspondentes.

Discussão e Conclusão

De acordo com os resultados, observou-se uma maior densidade populacional na Praia de Genipabu, indicando que na referida praia as condições ambientais devem ser mais favoráveis para o desenvolvimento dos espécimes de *M. quinquesperforata*. Na Praia de Genipabu pode haver uma quantidade maior de nutrientes disponíveis quando comparada à Praia de Cotovelo.

Recentes estudos utilizando outros invertebrados marinhos que vivem em praias arenosas, tais como anfípodos (GOMEZ; DEFEO, 1999), crustáceos anomuras (DUGAN; HUBBARD, 1996) e poliquetas (SOUZA; BORZONE, 2000), sugeriram que as características das dinâmicas populacionais podem ser influenciadas pela morfodinâmica da praia, onde esta pode ser afetada por fenômenos naturais, como tempestades, alterações no balanço sedimentar ou pela intervenção humana, a qual tem se tornado o principal fator de interferência na dinâmica sedimentar costeira (BENTES, 1997). A Praia de Cotovelo parece ter sua morfodinâmica mais afetada pelos fenômenos naturais, principalmente pelas fortes correntezas, de forma que a reprodução dos espécimes de *M. quinquesperforata* pode estar sendo afetada, justificando a

menor densidade populacional quando comparada à densidade da Praia de Genipabu, a qual apresenta correnteza mais branda.

Quanto ao diâmetro dos exemplares, a média apresentada pelos organismos na Praia de Cotovelo foi de 7,4 cm em contraste com a média dos organismos amostrados na Praia de Genipabu, a qual foi de 6,7cm. O grande número de organismos amostrados com tamanhos inferiores a 6,0 cm na Praia de Genipabu indica que a coleta foi feita poucos meses após o período de reprodução de *M. quinquiesperforata* nessa área.

De acordo com Bentley (1998), características reprodutivas de equinóides mostram variação na periodicidade e intensidade da desova entre os anos e as populações. Fatores ambientais são considerados importantes para a sincronização da atividade gonadal, tal como o ciclo da gametogênese. A temperatura da água do mar, o fotoperíodo, a disponibilidade de nutrientes e os ritmos lunares têm sido frequentemente sugeridos como pistas exógenas que afetam a reprodução das espécies (LESSIOS, 1984; MCCLINTOCK; WATTS 1990; PEARSE; CAMERON, 1991; FREIRE *et al.*, 1992; CHEN e CHEN, 1993; BENTLEY, 1998). As duas populações estudadas devem estar sujeitas à variação de tais fatores ambientais, principalmente a disponibilidade de nutrientes, o que poderia explicar a maior representatividade de indivíduos jovens na Praia de Genipabu.

De acordo com Vazzoler (1996), pode-se inferir que os organismos amostrados na Praia de Genipabu encontravam-se na fase de crescimento total (fase de engorda onde os organismos estão aumentando a biomassa para em breve fazer parte do estoque da população adulta). Já na Praia de Cotovelo, o número de organismos amostrados com tamanhos inferiores a 6,0 cm foi bastante reduzido, concluindo-se que a presença de fortes correntezas e uma reduzida disponibilidade de nutrientes pode estar dificultando a reprodução dos espécimes. O estoque adulto deve ter sido reforçado com os indivíduos jovens do período reprodutivo passado.

De acordo com Ebert *et al.* (1975), taxas de crescimento são conhecidas para poucos equinóides. Duas bolachas-de-praia do Golfo da Califórnia, *Encope grandis* e *Mellita grantii*, as quais atingem diâmetros de 7,4 e 3,8 cm, respectivamente, requerem cinco anos para atingirem 95% de seu tamanho máximo. A taxa anual de mortalidade para *Encope* é 18% e 58% para *Mellita*. De acordo com os dados do desvio padrão evidenciados nos gráficos 5 e 6, pode-se observar que na Praia de Genipabu há uma maior quantidade de exemplares cujo diâmetro varia significativamente em torno da média, contrastando com a Praia de Cotovelo onde o diâmetro dos exemplares encontrados variou pouco em torno da média. Como os espécimes do gênero *Mellita* requerem cerca de cinco anos para atingirem seu tamanho adulto, os dados acima informados indicam que realmente os espécimes amostrados devem estar sujeitos à ação de um

ou mais fatores ambientais determinantes, uma vez que nas distintas praias houve diferença na idade da população, onde uma praia apresentou uma quantidade maior de indivíduos jovens (Praia de Genipabu) e a outra apresentou uma quantidade menor (Praia de Cotovelo).

A presença de um maior número de espinhos nos organismos encontrados na Praia de Genipabu parece ser uma adaptação para melhor locomoção no substrato mole, o qual é mais compactado e apresenta menor granulometria, quando comparado ao substrato mole da Praia de Cotovelo. Pode-se considerar essa adaptação morfológica como uma adaptação para competição entre as bolachas-de-praia, uma vez que o número desses equinodermos é maior na Praia de Genipabu.

Nas duas praias observou-se a presença de pequenos crustáceos comensais na região oral de *M. quinquesperforata*. De acordo com Willians (1965) e Bell (1983), a espécie simbiótica *Dissodactylus mellitae*, pequeno caranguejo que pode ser encontrado de Massachusetts à Flórida, adere na região oral de bolachas-de-praia, incluindo *Mellita quinquesperforata*, *Echinarachnius parma* e *Encope michelin*. *D. mellitae* possui uma carapaça marrom purpúreo e branco mosqueado, semelhante à carapaça do pequeno crustáceo encontrado nas Praias de Cotovelo e Genipabu. Vários caranguejos estão frequentemente associados às bolachas-de-praia (GRAY *et al.*, 1968), podendo-se encontrar cerca de 0,4 a 2,7 caranguejos por bolacha-de-praia (BELL, 1981). Contudo, eles parecem não causar danos físicos às bolachas-de-praia (DEXTER, 1977). Embora os tecidos desses equinóides possam ser consumidos pelo caranguejo (TELFORD, 1982), não está claro se o tecido está morto ou vivo, ou se o caranguejo subsiste, principalmente, do tecido ou do material secretado ou capturado por seus hospedeiros, como diatomáceas e detritos.

Apesar de o presente estudo ter mostrado a ocorrência de variações morfométricas nos espécimes de *M. quinquesperforata*, faz-se necessário analisar mais detalhadamente os impactos de cada fator ambiental mencionado sobre a dinâmica populacional da referida espécie.

Agradecimentos

Agradecimentos a Liliane Farias Guedes, Paula Bergantin Oliveros, Daniel Andrade Moreira e Leonardo René dos Santos Campos pela contribuição nas coletas feitas nas Praias de Cotovelo e Genipabu. Agradecemos à Profa. Rosângela Gondim D' Oliveira pela contribuição na revisão do artigo.

Referências

- BELL, J.L. Life history and ecology of *Dissodactylus mellitae* (Brachyura: Pinnotheridae) on the sand dollar *Mellita quinquesperforata*. **M. S. thesis**, University of South Carolina: Columbia, 1981.
- BELL, J.L. Population dynamics and reproduction of *Dissodactylus mellitae* (Brachyura: Pinnotheridae) on its sand dollar host *Mellita quinquesperforata* (Echinodermata). **Marine Ecology Progress Series**, USA, v.13, p. 141-149, 1983.
- BENTES, A.M.L., FERNADEZ, G.B., RIBEIRO, A.Y. Estudo da Morfodinâmica de praias compreendidas entre Saquarema e Macaé, RJ. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 3, p. 229-243, 1997.
- BENTLEY, A.C. Reproductive cycle and gonadal histology of *Echinodiscus bisperforatus* along the southern coast of South Africa. *In*: R. Mooi e M. Telford (Eds). **Proceedings of the 9th International Conference of Echinoderms**, Balkema: Rotterdam, p. 571-576, 1998.
- BORZONE, C.A. Spatial distribution and growth of *Mellita quinquesperforata* Leske, 1778 on a sandy beach of southern Brazil. **Nerítica**: Curitiba, v. 7, p. 87-100, 1992.
- BORZONE, C.A.; TAVARES, Y.A.G., BARROS JR., F. C. R. Beach morphodynamics and distribution of *Mellita quinquesperforata* (Leske, 1778) on sandy beaches of southern Brazil. *In*: R. Mooi e M. Telford (Eds). **Proceedings of the 9th International Conference of Echinoderms**, Balkema: Rotterdam, p. 581-586, 1998.
- BORZONE, C.A., TAVARES, Y.A.G. Morphometric variations of *Mellita quinquesperforata* (Leske, 1778) in different sandy beaches environments. *In*: Echinoderms: San Francisco, R. Mooi e M. Telford (Eds). **Proceedings of the 9th International Conference of Echinoderms**, Balkema: Rotterdam, p: 579, 1998.
- CHEN, B.Y., CHEN, C.P. Reproduction and development of a miniature sand dollar, *Sinaechinocyamus mai* (Echinodermata: Echinoidea) in Taiwan. **Bulletin of the Institute of Zoology Academia Sinica**, Taipei, v. 32, p. 100-110, 1993.
- DEXTER, D.M. A natural history of the sand dollar *Encope stokesi* (L. Agassiz) in Panama. **Bulletin of Marine Science**, v. 27, p. 544-551, 1977.
- DUGAN, J.E., HUBBAR, D.M. Local variation in populations of the sand crab *Emerita analoga* (Stimpson), on sandy beaches in southern California. **Revista Chilena de Historia Natural**, Santiago, v. 69, p. 579-588, 1996.
- EBERT, T.A., DEXTER, D.M. A natural history study of *Encope grandis* and *Mellita grantii*, two sand dollars in the northern Gulf of California. **Marine Biology**, v. 32, p. 397-407, 1975.
- FREIRE, C.A.O., SANTOS, P.J.P., FONTOURA, N.F., MAGALHÃES, R.A.O., GROMMANN, P.A. Growth and spatial distribution of *Cassidulus mitis* (Echinodermata, Echinoidea) on a sandy beach in southeastern Brazil. **Marine Biology**, Berlin, v. 112, p. 625-630, 1992.

GOMEZ, J., DEFEO, O. Life history of the sandhopper *Pseudorchestoidea brasiliensis* (Amphipoda) in sandy beaches with contrasting morphodynamics. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf, v. 182, p. 209-220, 1999.

GRAY, I.E., McCLOSKEY, L.R., WEIHE, S.C. The commensal crab *Dissodactylus mellitae* and its reaction to sand dollar host-factor. **Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society**, v. 84, p. 472-481, 1968.

HAROLD, A.S., TELFORD, M. Systematics, phylogeny and biogeography of the genus *Mellita* (Echinoidea: Clypeasteroidea). **Journal of Natural History**, v. 24, p. 987-1026, 1990.

HOGDSON, G. Coral reef Monitoring and Management Using Reef Check. **Integrated Coastal Zone Management**, v. 2, p. 169-177, 1999.

INSTITUTO de Defesa do Meio Ambiente (Idema). Disponível em: <<http://www.rm.gov.br/secretarias/idema/>>. Acesso em: 30 mar. 2007.

LESSIOS, H.A. Annual reproductive periodicity in eight echinoid species on the Caribbean coast of Panama. B. F. Keegan e D.D.S. O'Connor (Eds). **Proceedings of the 5th International Conference of Echinoderms**, Balkema: Rotterdam, p. 303-311, 1984.

MCCLINTOCK, J.B., WATTS, S.A. The effects of photoperiod on gametogenesis in the tropical sea urchin *Eucidaris tribuloides* (Lamarck) (Echinodermata: Echinoidea). **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Amsterdam, v. 139, p. 175-184, 1990.

PEARSE, J.S., CAMERON, R.A. Echinodermata: Echinoidea. In: J.S. Pearse, V. Pearse e A.C. Giese (Eds). **Reproduction of Marine Invertebrates: Lophophorates and Echinoderms**. Boxwood Press, California, v. 4, p. 513-662, 1991.

RIBEIRO-COSTA, C.S., ROCHA, R.M. **Invertebrados: manual de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Holos, 2002.

RUPPERT, E.R., BARNES, R.D. **Zoologia dos Invertebrados**. São Paulo: Editora Rocca LTDA, 2006.

SOUZA, J.R.B., BORZONE, C.A. Populations dynamics and secondary production in a sandy beach population of *Scolelepis squamata* (Polychaeta:Spionidae). **Bulletin of Marine Science**, Lawrence, v. 1, p. 221-231, 2000.

TÁBUAS de maré. Disponível em: <<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/tabuas/index.htm>>. Acesso em: 30 mar. 2007.

TAVARES, Y.A.G., BORZONE, C.A., Reproductive cycle of *Mellita quinquesperforata* (Leske) (Echinodermata, Echinoidea) in two contrasting beach environments. **Revista Brasileira de Zoologia** 23, v. 2, p. 573-580, 2006.

TELFORD, M. Echinoderm spine structure, feeding and host relationships of four species of *Dissodactylus* (Brachyura: Pinnotheridae). **Bulletin of Marine Science**, v. 32, p. 584-594, 1982.

VAZZOLER, A.E. de M. **Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos**: Teoria e Prática. Maringá: EDUEM, 1996.

WILLIAMS, A.B. Marine decapod crustaceans of the Carolinas. **Fishery Bulletin of the Fish and Wildlife Service U. S.**, USA, v. 65, p. 1-298, 1965.

Julliane Tamara Araújo de Melo

Endereço Eletrônico: tamara_bio@yahoo.com.br

Base de Pesquisa: Ecologia e Aquicultura dos Seres Aquáticos – RN.

Endereço Postal: Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia, Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário, Natal/RN, Brasil.