



DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE CRUSTÁCEOS DECÁPODOS E ESTOMATÓPODOS DURANTE O VERÃO NO BANCO DE ALGAS CALCÁRIAS DA ILHA DO ARVOREDO - SC

H. Silva - Karam¹

M.M. Teschima¹ ; A.S. Freire¹

1 - Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ecologia e Zoologia, Lab. De Crustáceos/ Plâncton Bairro Trindade, 88010 - 970, Florianópolis-SC, Brasil. Telefone: +55 48 37215523 e - mail: mari_teschima@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Os crustáceos são os invertebrados marinhos mais diversificados e dispersos entre todos os oceanos do mundo (Brusca & Brusca, 1990). Esses animais possuem importante papel ecológico, fazendo um elo entre os produtores dos oceanos (o fitoplâncton) e os consumidores e podem ser ainda remineralizadores do sedimento, carnívoros e detritívoros. Portanto, possuem um papel fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas marinhos, ocupando posição básica nas cadeias alimentares aquáticas (Ruppert *et al.*, 005). Cerca de metade dos crustáceos conhecidos pertencem a Classe Malacostraca, onde encontra-se a Ordem Decapoda (1/4 das espécies) e a Ordem Stomatopoda.

A Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (REBIO) (27° 17' 7" S e 48° 25' 30" W), em Santa Catarina, abrange as Ilhas de Galés, Arvoredo, Deserta e o Calhau de São Pedro, sendo a única reserva marinha brasileira além do Atol das Rocas. A REBIO foi criada em 12/ 03/ 1990. As reservas marinhas garantem a manutenção da biodiversidade e funcionam como banco de adultos reprodutivos para garantir o recrutamento e facilitar a recolonização de áreas vizinhas sob exploração (Amaral & Jablonski, 2005).

O banco de algas calcárias é formado por rodólitos, morfotipos de vida livre de vários gêneros de algas coralinas não - geniculadas (Foster *et al.*, 007), que se estendem por um pequeno trecho de fundo arenoso no sentido NW da Ilha do Arvoredo (Gherardi, 2004). Eles são responsáveis em transformar fundos homogêneos de sedimento macio em substratos heterogêneos duros, criando um hábitat para numerosas variedades de algas e invertebrados (Steller *et al.*, 003 apud Amado Filho *et al.*, 007).

OBJETIVOS

O presente trabalho faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso de Silva - Karam (2008) que procurou quantificar

as espécies de crustáceos decápodos e estomatópodos associados ao banco de rodólitos do Rancho Norte da Ilha do Arvoredo, assim como verificar a variabilidade da riqueza e abundância destes indivíduos em diferentes profundidades. Além disso, os resultados obtidos foram comparados aos dados pretéritos de Bouzon (2002), a fim de identificar variações na estrutura desta comunidade ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas através de mergulho autônomo no banco de algas calcárias (BAC) no Rancho Norte da Ilha do Arvoredo (27°15'S, 48°25'W) a 6,5 km ao leste do continente, no mês de fevereiro de 2008.

O banco de calcárias foi amostrada em 5, 10 e 15 metros. Em cada profundidade foram traçados três transectos de 10 metros, dispostos em uma linha paralela à costa, tendo entre eles uma distância mínima de 2 metros. Estes transectos (denominados 1, 2 e 3) foram amostrados aleatoriamente através de três quadrados de 0,25 x 0,25m; metodologia semelhante à adotada por Horta *et al.*, (2008). Obteve-se, assim, um total de 27 amostras, sendo 9 réplicas de cada profundidade, subdivididas em 3 regiões (1, 2 e 3).

Os dados de temperatura, pH e salinidade obtidos por Guimarães (2003) serão utilizados para a discussão dos resultados, pois são os únicos disponíveis para as três profundidades.

As amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Ficologia do Departamento de Botânica onde o material foi fixado em formol 4%. A análise dos nódulos calcários foi realizada por Pascelli (2008). Os crustáceos decápodos e os estomatópodos foram separados do restante da fauna associada aos rodólitos, identificados e medidos. Duas réplicas (5m 2B e 5m 3C) foram danificadas devido à proliferação de fungos.

O tamanho reduzido dos crustáceos e a alta taxa de perda de pereiópodos dificultaram muito a identificação em nível de espécie, sendo os organismos classificados no menor nível

taxonômico possível baseado em bibliografias específicas. Foram realizados análises da abundância, dominância e frequência das espécies dentro das profundidades e locais do BAC.

Através dos dados de riqueza foi possível construir a curva de acumulação de espécies (curva do coletor) através do programa EstimateS (Version 8) com a finalidade de verificar se a amostragem foi suficiente para representar as espécies presentes na área (Colwell, 2006). Foram calculados os índices de diversidade de Shannon - Wiener (simbolizado por H') e equitabilidade de Pielou (Townsend *et al.*, 006).

As diferenças observadas nos dados de abundância total e específica, riqueza, diversidade e equitabilidade foram testadas através da Análise de Variância de Dois Fatores (ANOVA) (Zar, 1996). Analisou - se se havia diferenças significativas desses índices entre as profundidades (Fator 1) e entre os pontos 1, 2 e 3 (Fator 2). As diferenças existentes foram avaliadas pelo Teste de Tukey. As análises foram realizadas no programa Statistica 5.0.

Na análise multivariada utilizou - se apenas os dados das espécies e morfotipos com mais de 5% de frequência no banco. A similaridade entre os pontos analisados foi obtida através do índice de Bray - Curtis e o agrupamento realizado pelo método dos pesos proporcionais (Valentin, 2000). Verificou - se se os agrupamentos formados através da similaridade dos pontos analisados (modo Q) eram significativamente diferentes através da Análise de Similaridade (ANOSIM) unifatorial, utilizando - se o programa PRIMER C 5.1. Em seguida, foi realizada uma análise das espécies indicadoras (ISA), o que nos indicou as espécies responsáveis pelos agrupamentos e seus respectivos níveis de interferência ($p < 0,05$), utilizando - se o programa PCord.

RESULTADOS

Encontrou - se um total de 194 crustáceos nas 27 amostras de verão, classificados em 29 grupos, sendo 11 deles representados por morfotipos e 18 em espécies. Dentre estes morfotipos, um representa a Infraordem Caridea, um a Família Paguridae (Infraordem Anomura), um morfotipo da Superfamília Xanthoidea, quatro morfotipos correspondem a famílias da Infraordem Brachyura (dois Mithracidae, um Pilumnidae e um Panopeidae) e quatro morfotipos caracterizam as diferenças encontradas no Gênero *Acantholobulus*. A ausência de pereiópodos nos braquiúros (83% de indivíduos com mais de oito pereiópodos ausentes) resultou em grande dificuldade de identificação, e pode ter sido causado pela metodologia de fixação direta das amostras com o formaldeído, provocando autotomia dos apêndices, observados em grandes quantidades nas amostras.

O pequeno tamanho dos indivíduos coletados, com exceção da *Platypodiella spectabilis*, também dificultou a identificação devido a caracteres taxonômicos não formados. Este tamanho dos organismos é explicado pelo fato deles habitarem cripticamente o interior dos nódulos calcários, que apresentam aberturas e frestas de pequenas dimensões. Já os indivíduos maiores possivelmente habitam o microhabitat formado pelo espaço entre os nódulos ou na interface sedimento/rodolito. Assim como em Metri (2008),

a metodologia de coleta manual dos nódulos, não propiciou uma boa captura destes indivíduos maiores.

Outra dificuldade encontrada foi a respeito da Família Panopeidae, antigo gênero *Panopeus*, atual *Acantholobulus*. Segundo Felder & Martin (2003), a história taxonômica deste grupo é confusa, e similaridades superficiais na morfologia dos adultos fazem a identificação das espécies particularmente difícil. Para a identificação destes indivíduos utiliza - se atualmente características na forma e armadura do gonópodo dos machos, a morfologia do estágio de zoe, e análises com genética molecular. Por essas razões, no presente trabalho em conjunto com Teschima (2008), criou - se quatro morfotipos para este gênero.

Nem todas as espécies e morfotipos encontrados no trabalho de Bouzon (2002) no banco de algas calcárias estavam aqui presentes e vice - versa. As Famílias Gonodactylidae, Platyxanthidae e Inachidae não se encontram no primeiro trabalho. No entanto, as famílias Porcellanidae e Diogenidae (Infraordem Anomura) e as Famílias Calappidae, Belliidae, Menippidae, Portunidae, Grapsidae e Goneplacidae (Infraordem Brachyura) foram amostradas anteriormente, mas não no estudo atual.

Metri (2008) registrou a Família Gonodactylidae nos rodolitos do banco da Reserva do Arvoredo, mas sem fazer identificações a nível de espécie. Esta família foi representada neste trabalho pelas espécies *Neogonodactylus bredini*, *N. lacunatus*, *N. oerstedii* e *N. torus*, tendo os dois primeiros seu limite sul no estado do Rio de Janeiro, e os outros São Paulo e Bahia respectivamente (Young, 1998; Rodrigues & Young, 2005; Young & Serejo, 2007). A espécie *Platypodiella spectabilis* também foi encontrada pela primeira vez em Santa Catarina, expandindo o seu registro, limitado previamente a São Paulo (Fransozo *et al.*, 001) ou Rio de Janeiro (Melo & Veloso, 2005). Assim como *Teleophrys ornatus* identificado pela primeira vez na região, expandindo seu limite sul, anteriormente restrito a São Paulo (Alves *et al.*, 006).

Já as espécies *Pelia rotunda*, *Phito lherminieri* e *Rodochirus rosaceus* tiveram seu primeiro registro na costa Catarinense por Bouzon & Freire (2007), tendo o registro confirmado nesse trabalho.

Mithraculus forceps foi a espécie dominante (25 %) e mais frequente (64%) no banco de calcárias, sendo especialmente dominante nas profundidades de 5m (26 %) e 10m (30 %). Esta dominância também pôde ser observada no censo visual nos costões submersos do Rancho Norte (Gaeta *et al.*, 008) e em estudos de fauna associada a algas e esponjas da costa brasileira (Melo & Veloso, 2005; Bezerra & Coelho, 2006). Essa espécie foi importante também em Bouzon (2002), mas naquela ocasião *Cateleptodius floridanus*, não registrada no estudo atual, foi a espécie dominante.

A segunda espécie mais dominante foi *Pilumnus reticulatus*, representando 10 % de todos os indivíduos e com dominância de 13 % a 5m e 10 % a 10m, não sendo encontrados aos 15m. Sua frequência nas amostras foi grande nas profundidades de 5 e 10m, com 57 e 33 % respectivamente, mas inferior a frequência total de *M. forceps* aparecendo em 28% do total de amostras.

Mithracidae Morfotipo I, *Pilumnus spinosissimus* e *Acantholobulus* Morfotipo I foram *taxa* importantes também

em termos de dominância, frequência ou abundância em 5 e 10 m de profundidade.

Aos 15m de profundidade o mais dominante e freqüente foi o Morfotipo III de *Acantholobulus*, que representou 30% dos indivíduos coletados nesta profundidade, pertencendo a 44 % destas amostras.

Não foram encontradas diferenças significativas ($p < 0,05$) na abundância entre as profundidades, sugerindo que a profundidade não é a única responsável pela distribuição de crustáceos. No entanto, o dendograma entre os *taxa* separou um grupo composto pelas espécies de maior dominância, maior frequência de ocorrência, presentes obrigatoriamente em 5 m. O dendograma do modo Q separou significativamente ($p < 0,05$) as amostras de 5 e 10m de profundidade, das amostras de 15metros.

A análise da curva de acumulação de espécies de crustáceos decápodos e estomatópodos nos mostra que as 27 amostras não foram suficientes para caracterizar todas as espécies da área, percebe-se uma tendência a estabilização da curva entre 35 e 39 amostras.

CONCLUSÃO

O Banco de algas calcárias do arvoredo apresenta uma fauna abundante de crustáceos decápodos e estomatópodos chegando a apresentar 280 ind./m², tendo *Mithraculus fórcaps* como a espécie de maior dominância e frequência de ocorrência. A metodologia utilizada favoreceu o aparecimento de indivíduos de pequeno tamanho, sendo coletado apenas um braquiúro não críptico (*Platypodiella spectabilis*).

Há uma tendência das áreas mais rasas (5 e 10 m) serem mais favoráveis aos crustáceos, apresentando maiores abundância, a riqueza e a diversidade. As menores temperaturas e menor estabilidade a 15m de profundidade influencia a ocorrência de uma associação distinta de espécies no banco.

Houve mudança na composição da comunidade de crustáceos decápodos e estomatópodos na área amostrada nos últimos seis anos, sendo importante monitorar constantemente a comunidade para analisar as causas dessas variações.

REFERÊNCIAS

Alves, D. F. R.; Cobo, V. J.; Melo, G. A. S. Extension of the geographical distribution of some brachyuran and porcellanid decapods (Crustacea) to the coast of the State of São Paulo, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 23, n.4, p. 1280 - 1283, 2006.

Amado Filho, G. M.; Maneveldt, G.; Manso, R. C. C.; Marins - Rosa, B. V.; Pacheco, M. R.; Guimarães, S.M.P.B. Estrutura de los mantos de rodolitos de 4 a 55 metros de profundidad em la costa sur del estado de Espírito Santo, Brasil. *Ciencias Marinas*, v. 33, n^o 04, 2007.

Amaral, A.C.Z. & Jablonski, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n^o 01, 2005.

Bezerra, L.E.A. & Coelho, P.A. Crustáceos decápodos associados a esponjas no litoral do Estado do Ceará, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.3, n^o 23, p. 699 - 702, 2006.

Bouzon, J.L. Estudo qualitativo e quantitativo de crustáceos decápodos e estomatópodos na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil. Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas-Departamento de Ecologia e Zoologia - Universidade Federal de Santa Catarina. 2002, 69p.

Bouzon, J.L. & Freire, A.S. The Brachyura and Anomura fauna (Decapoda; Crustacea) in the Arvoredo Marine Biological Reserve on the Southern Brazilian Coast. *Brazilian Journal of Biology*, v. 67, n^o 2, p. 321 - 325, 2007.

Brusca, R.C.; Brusca, G.J. *Invertebrates*. Sunderland: Sinauer Associates, 1990. 922p.

Colwell, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8, 2006. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates >.

Felder, D.L.; Martin, J.W. Establishment of a new genus for *Panopeus bermudensis* Benedict & Rathbun, 1891 and several other xanthoid crabs from the Atlantic and Pacific oceans (Crustacea: Decapoda: Xanthoidea). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, v. 116, n^o 2, p.438 - 452, 2003.

Foster, M.S.; McConnico L.M.; Lundsten L.; Wadsworth, T.; Kimball Brooks, L. B.; Medina - López, M.; Riosmena - Rodríguez, R.; Hernández - Carmona G.; Vásquez - Elizondo, R.M.; Johnson, S.; Steller D.L. Diversity and natural history of a Lithothamnion muelleri - Sargassum horridum community in the Gulf of Califórnia, México. *Ciencias Marinas*, v. 33, n^o4, p. 367-384, 2007.

Fransozo, A.; Negreiros - Fransozo, M.L.N.; Martin, J.W.; Trautwein, S.E. Morphology of the first zoeal stage of *Platypodiella pectabilis* (Herbst, 1794) (Decapoda, Brachyura, Xanthidae) obtained in te laboratory. *Gulf And Caribbean Research*, Estados Unidos, v. 13, p. 79 - 85. 2001.

Gaeta, J.C.; Freire, A.S.; Faria - Jr, E; Aguiar, M.M. Estimativa de abundância de caranguejos braquiúros em áreas marinhas protegidas e sem proteção à pesca na costa de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro sobre Crustáceos, 5, 2008, Rio Grande do Sul. *Anais do V Congresso Brasileiros sobre Crustáceos*. Rio Grande do Sul, 2008.

Gherardi, D.F.M. Community structure and carbonate production of a temperate Rhodolith bank from Arvoredo Island, Southern Brazil. *Brazilian journal of oceanography*, n^o 52(3/4), p.207 - 224, 2004.

Guimarães, C. F. E. Variação Espaço - Temporal dos Polychaeta (Annelida) do Banco de Algas Calcárias da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil. Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas. Departamento de Ecologia e Zoologia- Universidade Federal de Santa Catarina. 2003, 35p.

Horta, P.A.; Salles, J.P.; Bouzon, J.L.; Scherner, F.; Cabrel, D. Q.; Bouzon, Z.L. Composição e estrutura do Fitobentos do Infralitoral da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil-Implicações para a Conservação. *Oecologia Brasiliensis*, v.12, n^o 1, p. 51 - 57, 2008.

Melo, G.A.S. & Veloso, V.G. The Brachyura (Crustacea, Decapoda) of the coast of the State of Paraíba Brazil, col-

- lected by Project Algas. *Revista Brasileira de Zoologia*, n 22, v.3, p. 796 - 805, 2005.
- Metri, R. Ecologia de um banco de algas calcárias da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, SC, Brasil. Tese (Doutorado em Zoologia)-Curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. 2006.
- Metri, R. & Rocha, R.M. Bancos de algas calcárias, um ecossistema rico a ser preservado. *Natureza & Conservação*, v. 6, n 1, p. 8-17, 2008.
- Pascelli, C. Variação sazonal e estrutura da comunidade do banco de nódulos calcários da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo - Um oásis submerso. Trabalho de Conclusão do Curso de Ciências Biológicas-Departamento de Botânica-Universidade Federal de Santa Catarina. 2008, 50f.
- Rodrigues, C & Young, P. S. Stomatopoda (Crustácea, Hoplocarida) coletados pelo programa REVIZEE com duas novas ocorrências para a costa do Brasil. In: *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro. v. 63, n^o 2, p.233 - 245, 2005.
- Ruppert, E.E.; Fox, R.S.; Barnes, R.D. *Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional evolutiva*. 7.ed. São Paulo: Roca, 2005.
- Silva - Karam, H. Distribuição espacial de crustáceos decápodos e estomatópodos durante o verão no banco de algas calcárias na Ilha do Arvoredo-SC. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, SC. 2008, 58f.
- Teschima, M.M. Distribuição espacial e abundância de caranguejos (Decapoda: Brachyura e Anomura) em costões rochosos na costa de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas), Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, SC. 2008, 47f.
- Townsend, C.R.; Begon, M.; Harper, J.L. *Fundamentos em ecologia*. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592p.
- Valentin, J. L. *Ecologia Numérica: Uma Introdução a Análise Multivariada de Dados Ecológicos*. Interciência, Rio de Janeiro: 2000.
- Young, P.S. & Serejo, C. List of crustacean species previously recorded from the Abrolhos region (including the nearby coast) indicating habitat, range within Brazil, and general distribution. In: Dutra, G.F.; Allen, G.R.; Werner, T.; McKenna, S.A.(Eds.) *A Rapid Marine Biodiversity Assessment of the Abrolhos Bank, Bahia, Brazil*. Conservation International. Washington, USA: 2005. 160p.
- Young, P.S (Edit.) *Catalogue of Crustacea of Brazil*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 1998. Série Livros 6, 717p.
- Zar, J. H. *Biostatistical Analysis*. 3 rd. Upper Saddle River. New Jersey: Ed. Prentice Hall, 1996.