



DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO - TEMPORAL DE ESPÉCIES DO GÊNERO *PERSEPHONA* (CRUSTACEA, BRACHYURA, LEUCOSIOIDEA) NO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL

D.V. Silva

R.R. Gomes; Teixeira G.M.; Fransozo A.

Universidade Estadual Paulista-UNESP, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Distrito de Rubião Junior s/n, 18618 - 000, Botucatu, Brasil. Telefone: 55 14 3811 6268-douglasbio@ibb.unesp.br

INTRODUÇÃO

Estudos relacionados à biologia e ecologia de invertebrados marinhos são de fundamental importância para o entendimento das características populacionais e das relações inter e intraespecíficas, servindo como ferramentas para o estabelecimento de mecanismos de conservação e manejo. Os limites de distribuição dos organismos são determinados pela ação do complexo ambiental sobre todos os estágios do ciclo de vida das espécies. Nesse aspecto, os fatores ambientais devem ser analisados para se avaliar os padrões de ocorrência e abundância de espécies de braquiúros ou de qualquer outro organismo bentônico (Negreiros - Fransozo *et al.*, ., 1991).

Grande parte das espécies de crustáceos decápodos bentônicos encontra - se em ambientes de substratos não consolidados na fase adulta, exercendo profunda influência sobre a estrutura física, química e biológica dos sedimentos. A característica mais marcante de tais comunidades é o fato de a abundância de indivíduos, a biomassa e a composição de espécies apresentarem grandes variações tanto no tempo quanto no espaço (Lenihan & Micheli, 2001). Atualmente entendemos que estes ecossistemas são guiados por complexas interações entre processos oceanográficos, *input* orgânico e sua utilização pelas populações, e condições hidrológicas e sedimentárias (Barry & Dayton, 1991). Tais interações podem também, influenciar processos como recrutamento, crescimento, sobrevivência e fecundidade (Peterson, 1979; Ambrose, 1991).

Segundo Begon *et al.*, . (2006), para entender a distribuição e abundância de uma determinada espécie é preciso conhecer sua história; os recursos que ela requer; a taxa de nascimento, morte e migração; as interações com a própria espécie e com outras; além dos efeitos das condições ambientais. Assim, a análise conjunta das variações dos padrões estruturais das populações, em relação às flutuações das condições abióticas, pode colaborar para o esclarecimento dos fenômenos que determinam a abundância e distribuição

das espécies.

Dentre os crustáceos sujeitos as alterações naturais ou artificiais estão os representantes da família Leucoidea. Pouco é conhecido a respeito da biologia dos leucosoideos no litoral brasileiro. Schembri (1982) estudou a biologia de *Ebalia tuberosa* (Pennant, 1777), Negreiros - Fransozo *et al.*, . (1989) descreveu desenvolvimento larval de *Persephona mediterranea* (Herbst, 1794) and Hiyodo (1996) descreveu a biologia populacional do gênero *Persephona* na região de Ubatuba (São Paulo), focando a estrutura populacional, crescimento relativo e fecundidade. Adicionalmente, Bertini *et al.*, . (2001) estudou a distribuição temporal e espacial de *Persephona spp.* em três enseadas da região de Ubatuba com 6 transectos sendo 2 transectos paralelos à costa e 4 transectos com profundidades de 5 a 20 metros.

Os caranguejos do gênero *Persephona* são freqüentemente encontrados na fauna acompanhante (*by - catch*) dos arrastos camaroneiros no litoral sudeste brasileiro e, embora não tenham importância econômica, suas populações encontram - se sob os mesmos impactos que incidem sobre as populações de caranguejos e camarões comercialmente explorados.

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar a resposta de três espécies pertencentes ao gênero *Persephona* às variações dos fatores ambientais no litoral norte do estado de São Paulo através de coletas mensais no período de dois anos .

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem: amostras mensais foram obtidas durante o período de Julho/ 2001 a Junho/2003 nas regiões de Ubatuba e Caraguatatuba, litoral norte do estado de São

Paulo, Brasil. Em cada região, as amostras foram obtidas em sete transectos (5, 10, 15, 20, 25, 30 e 35 metros de profundidades). As amostras foram coletadas com um barco camaroneiro equipado com redes *double - rig*. Em cada transecto os arrastos tiveram duração de 30 minutos, amostrando uma área de aproximadamente 18000 m². No final de cada arrasto, as redes foram recolhidas ao convés e todos os exemplares foram triados e colocados em sacos plásticos, devidamente etiquetados e acondicionados em caixas térmicas com gelo picado. No laboratório os caranguejos foram identificados de acordo com Melo (1996) e, posteriormente, todos os exemplares foram mensurados (mm) na região da maior largura da carapaça (LC) com paquímetro (0,1mm). A classificação adotada foi baseada em Martin & Davis (2001).

Fatores abióticos: salinidade (extperthousand) e temperatura (°C) foram registradas para amostras de água de superfície e de fundo obtidas com garrafa de Nansen no ponto médio de cada transecto. A profundidade foi registrada com ecobatímetro acoplado a GPS. Amostras de substrato foram coletadas em cada transecto usando um pegador de Van Veen (área: 0,06 m²). Medidas de tendência central foram utilizadas para determinar quais as frações granulométricas mais freqüentes no sedimento, baseado em suas porcentagens em cada transecto. Todos os procedimentos para análise de granulometria e teor de matéria orgânica do substrato foram realizados seguindo os protocolos propostos por Hakanson & Jansson (1983) and Tucker (1988).

Análise estatística: nas análises temporais por estação do ano os meses foram agrupados como segue: verão (jan, fev e mar), outono (abr, mai e jun), inverno (jul, ago e set) e primavera (out, nov e dez). Os dados foram testados quanto à normalidade e homocedasticidade. Visto que tais premissas não foram constatadas, alternativas não paramétricas de análise foram empregadas. A comparação da abundância entre as regiões foi realizada utilizando - se o teste Mann - Whitney e a comparação entre transectos utilizando - se o teste Kruskal - Wallis. As diferentes categorias de cada fator foram avaliadas pelo método de comparação múltipla não paramétrica. Análises de correlação de Spearman foram empregadas para avaliação da interação entre abundância e variáveis ambientais.

RESULTADOS

Durante os 24 meses de amostragem foram coletados 1292 espécimes de *Persephona mediterranea* (456 em Ubatuba e 814 em Caraguatatuba), 197 espécimes de *P. punctata* (51 em Ubatuba e 146 em Caraguatatuba) e 62 espécimes de *P. lichtensteinii* (21 em Ubatuba e 41 em Caraguatatuba). Diferenças estatísticas na abundância entre as regiões foram observadas apenas para *P. punctata* ($p < 0,002$). Em Ubatuba a comparação da abundância entre os transectos indicou diferenças significativas para *P. mediterranea* ($p < 0,0001$) e para *P. punctata* ($p < 0,005$), em Caraguatatuba tais diferenças foram detectadas apenas para *P. mediterranea* ($p < 0,0001$). Os maiores valores de abundância de *P. mediterranea* e *P. punctata* foram observados no inverno, enquanto que para *P. lichtensteinii* as estações inverno e outono apresentaram maior abundância.

No entanto, nenhuma das espécies apresentou diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$).

Os fatores ambientais salinidade e temperatura foram utilizados, principalmente, com enfoque temporal, enquanto as variáveis diretamente relacionadas ao substrato (classes granulométricas, e conteúdo de matéria orgânica) foram analisadas, principalmente, com enfoque espacial. A salinidade de fundo apresentou declínio durante o verão do primeiro ano de amostragem e no outono de 2002. As demais estações apresentaram valores mais homogêneos nos dois anos amostrados. Os menores valores médios de temperatura de fundo, no primeiro ano de amostragem, foram observados em outubro e novembro e no segundo ano nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. A discrepância entre valores máximos de temperatura de superfície e mínimos de temperatura de fundo foi mais acentuada nos meses sob influência da ACAS-Águas Centrais do Atlântico Sul (primavera e verão), principalmente na região de Ubatuba.

A distribuição das proporções das diferentes frações granulométricas variou entre as regiões. Em Ubatuba observa - se uma tendência de redução das proporções de lama (silte+argila) com aumento da profundidade, enquanto que em Caraguatatuba as maiores proporções de lama foram observadas nos transectos intermediários (15 a 25m) com proporções consideravelmente mais baixas tanto em transectos mais rasos quanto nos mais profundos. Os valores de acompanhar estas variações, reduzindo com o aumento da profundidade em Ubatuba e apresentando os valores mais elevados nos transectos intermediários em Caraguatatuba.

DISCUSSÃO

Embora os valores absolutos de abundância sejam consideravelmente diferentes entre as regiões, diferenças estatísticas foram observadas apenas para *P. punctata*. Os caranguejos Leucosioidea possuem o hábito de se enterrar no sedimento, desta forma as características granulométricas podem ter influencia fundamental nos padrões de distribuição destes animais. *P. mediterranea* foi mais abundante nos transectos de 15 a 25m em Ubatuba com pico em 15m e apresentou abundância consideravelmente baixa nos demais transectos, já em Caraguatatuba as maiores abundâncias foram detectadas de 20 a 35m com pico em 25m. Nas duas regiões os transectos com maior abundância apresentaram uma grande semelhança em relação aos valores de e às proporções das frações granulométricas. Tais transectos apresentaram maior heterogeneidade na composição dos grãos. *P. punctata* teve maior abundância nos 5m em Ubatuba e nos transectos de 15 e 20m em Caraguatatuba, indicando preferência por locais com maiores proporções de lama. *P. lichtensteinii* apresentou tendência similar, porém com menor discrepância nos valores de abundância entre os diferentes transectos, principalmente em Caraguatatuba. Estes resultados concordam com Mantelatto e Fransozo (2000), Bertini *et al.*, (2001) e Bertini e Fransozo (2004) que encontraram na região de Ubatuba maiores proporções de *P. mediterranea* dos 15 aos 25m e *P. punctata* apenas nos transectos mais rasos (5 - 15m). No ano de 2000 apenas 1 indivíduo de *P. lichtensteinii* foi capturado (Bertini e Fransozo, 2004), já no período de 1998 e 1999 as maiores abundâncias desta espécie foram observadas nos 10m de profundidade (Bertini *et al.*, ., 2001).

P. mediterranea apresentou pico de abundância no inverno, enquanto que tanto para *P. punctata* quanto para *P. lichtensteini* maiores valores foram observados no outono e no inverno. No entanto, nenhuma das três espécies estudadas apresentou diferença estatisticamente significativa na comparação da abundância entre estações do ano ($p > 0,05$). Assim como observado por Bertini *et al.*, . (2001) as variações sazonais na abundância não foram evidentes, o que pode indicar que a variação dos fatores ambientais no interior das baías não seja suficiente para alterar os padrões de distribuição temporal destas espécies. No entanto, os dados foram agrupados em estações do ano devido ao grande número de amostras onde nenhum indivíduo foi capturado, este artifício minimiza a estocasticidade dos valores de abundância, porém pode mascarar possíveis diferenças que seriam encontradas em uma análise mensal.

Neste trabalho observaram-se correlações significativas entre abundância e profundidade (positiva para *P. mediterrânea* e negativa para *P. punctata* e *P. lichtensteini*), porém estas relações podem ser indiretas visto que vários fatores sofrem alterações batimétricas, como por exemplo a temperatura e a granulometria. Sumida & Pires - Vanin (1997) sugerem que as alterações na megafauna benthica seguem um gradiente de profundidade, provavelmente relacionadas às mudanças nas características do sedimento e estabilidade física das massas de água locais.

Na análise de correlação resultados positivos significativos entre abundância e teor de matéria orgânica foram encontrados para as três espécies. Bertini *et al.*, . (2001) sugerem que a matéria orgânica disponível no sedimento pode ser importante para a manutenção das populações de organismos comedores de suspensão, os quais por sua vez constituem itens alimentares importantes na dieta dos leucosioideos.

CONCLUSÃO

Nossos agradecimentos à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo suporte financeiro e a todos os membros do NEBECC (Núcleo de Estudos em Biologia, Ecologia e Cultivo de Crustáceos) pela colaboração durante os procedimentos de campo e de laboratório.

REFERÊNCIAS

Ambrose, W.G., Jr. 1991. Are infaunal predators important in structuring marine soft-bottom communities? *Amer. Zool.*, 31: 849 - 860.

Barry, J.P. And Dayton P.K. 1991. Physical heterogeneity and the organization of marine communities. In Kolasa, J. and Pickett S.T.A. (eds), *Ecological Heterogeneity*, pp. 270 - 320. Springer-Verlag, New York.

Begon, M., Townsend, C.R. & Harper, J.L. 2006. *Ecology: from individual to ecosystems*. Blackwell Publishing, 4th ed. Malden, MA, USA. 759p.

Bertini, G. & Fransozo, A. 2004. Bathymetric distribution of brachyurans (Crustacea, Decapoda) communities in soft bottom from southeastern Brazil. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 279: 193 - 200.

Bertini, G., Fransozo, A. & Costa, R.C. 2001. Ecological distribution of three species of *Persephona* (Brachyura, Leucosiidae) in the Ubatuba region, São Paulo, Brazil. *Nauplius*. 9(1):31 - 41.

Hakason, L. & Jansson, M. 1983. *Principles of lake sedimentology*. Springer - Verlag, Germany, 315 p.

Hiyodo, C. M., 1996, *Biologia populacional do gênero Persephona Leach, 1817 (Crustacea, Decapoda, Leucosiidae) na região de Ubatuba, SP*. Ph.D thesis, 134p. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, São Paulo, Brazil.

Mantelatto, F.L.M. & Fransozo, A. 2000. Brachyuran community in Ubatuba Bay, Northern Coast of São Paulo State, Brazil. *J. Shelfish. Res.* 19(2):701 - 709.

Martin, J.W. & Davis, G.E. 2001. An updated classification of the recent Crustacea. *Science Series 39, Natural History Museum of Los Angeles County*. 124p.

Melo, G.A.S. 1996. *Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro*. Plêiade/FAPESP Ed., São Paulo, 604p.

Negreiros - Fransozo, M. L., Fransozo, A. & Hebling, N. J., 1989, Larval development of *Persephona mediterranea* (Herbst, 1794) (Brachyura, Leucosiidae) under laboratory conditions. *Crustaceana*, Leiden, 57(2): 177 - 193.

Negreiros - Fransozo, M.L., Fransozo, A., Pinheiro, M.A.A., Mantelatto, F.L.M. & Santos, S. 1991. Caracterização física e química da enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). *Rev. Brás. Geoc.*, 21: 114 - 120.

Schembri, P. J., 1982, The biology of a population of *Ebalia tuberosa* (Crustacea: Decapoda: Leucosiidae) from the Clyde sea area. *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, UK, 62: 101 - 115.

Sumida, P.Y.G. & Pires - Vanin, A.M.S. 1997. Benthic associations of the shelfbreak and upper slope off Ubatuba - SP, South - eastern Brazil. *Est. Coast. Shelf. Sci.* 44: 779 - 784.

Tucker, M. 1988. *Techniques in sedimentology*. Blackwell Scientific Publications, London, UK, 394 p.