

VARIAÇÃO TEMPORAL DE CLADÓCEROS MARINHOS EM UMA REGIÃO ESTUARINA DE UBATUBA, SP, BRASIL

Patrícia DELLA POSTA¹ e Maria Helena de Arruda LEME²

RESUMO

A influência da temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido na distribuição temporal dos cladóceros marinhos foram analisados na foz do estuário do Rio Escuro, em Ubatuba, SP. Amostragens próximas à zona de arrebentação foram realizadas no período de junho de 2004 a julho de 2005. O cladóceros *Penilia avirostris* (Dana, 1852) foi a espécie dominante e ocorreu ao longo de todo período amostral. As espécies *Pseudevadne tergestina* (Claus, 1877) e *Pleopis polyphemoides* (Leuckart, 1859) foram as menos frequentes, esta última com ocorrência principalmente no inverno. A espécie *P. avirostris* apresentou correlação negativa com o oxigênio dissolvido, provavelmente uma resposta indireta à turbulência da água no local de estudo. *Pleopis polyphemoides* apresentou correlação negativa com a temperatura da água e positiva com a salinidade e o pH. *Pseudevadne tergestina* esteve associada apenas a altas salinidades. Os resultados indicam que, dentre as espécies amostradas, *P. avirostris* é a mais tolerante às oscilações das variáveis ambientais locais, e que o principal fator limitante à sua entrada no estuário é a turbulência das águas próximas à zona de arrebentação. Maiores abundâncias de *P. tergestina* e *P. polyphemoides* dependem de salinidades mais elevadas no estuário, e baixas temperaturas são bons indicadores da ocorrência de *P. polyphemoides*.

Palavras chave: zooplâncton; Branchiopoda; distribuição temporal; estuário, variáveis abióticas

TEMPORAL VARIATION OF MARINE CLADOCERANS IN AN ESTUARINE REGION OF UBATUBA, SP, BRAZIL

ABSTRACT

The influence of temperature, salinity, pH and dissolved oxygen on the temporal distribution of marine cladocerans at Escuro River estuary, Municipality of Ubatuba, SP, was analysed. Sampling nearest to the surf zone was carried out from July 2004 to June 2005. The cladoceran *Penilia avirostris* (Dana, 1852) was the dominant species and appeared throughout the sampled period. The species *Pseudevadne tergestina* (Claus, 1877) and *Pleopis polyphemoides* (Leuckart, 1859) were the less frequent and *Pleopis polyphemoides* has occurred mainly in the winter. A negative relationship was obtained for *P. avirostris* abundance and the water dissolved oxygen, probably as an indirect effect to the water turbulence. *Pleopis polyphemoides* had a negative relationship with the water temperature and positive with salinity and pH. Abundance of *P. tergestina* was associated only with salinity. Our findings suggest that *P. avirostris* is the most resistant species to the local environmental oscillations and that the main factor avoiding their entrance into the estuary is the water turbulence near to the surf zone. Largest abundances of *P. tergestina* and *P. polyphemoides* are depending on higher salinity and, low temperatures are good indicators of occurrence of *P. polyphemoides*.

Keywords: zooplankton; Branchiopoda; temporal distribution; estuary; abiotic factors

Artigo Científico: Recebido em 16/05/2014 – Aprovado em 26/05/2015

¹ Universidade de Taubaté (UNITAU), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Estrada Municipal Dr. José Luiz Cembraneli, 5000 – CEP: 12081-010 – Taubaté – SP – Brasil. e-mail: patricia.bio.ubatuba@gmail.com

² Universidade Paulista (UNIP), Instituto de Ciências e Saúde, Campus São José dos Campos. Rod. Presidente Dutra, km 157,5 – CEP: 12240-420 – São José dos Campos – SP – Brasil. e-mail: mhleme@uol.com.br (autora correspondente)

INTRODUÇÃO

Cladóceros marinhos são pequenos crustáceos mesoplanctônicos, amplamente distribuídos nos oceanos e comumente observados em águas costeiras e estuarinas de regiões tropicais e temperadas (RESGALLA e MONTÚ, 1993; TANG *et al.*, 1995; ONBÉ, 1999).

Das aproximadamente 620 espécies de cladóceros descritas, apenas oito ocorrem em ambiente marinho, e as demais são de água doce (EGLOFF *et al.*, 1997; ONBÉ, 1999). Apesar da baixa diversidade, a ocorrência sazonal de cladóceros marinhos em estuários implica no importante papel ecológico destas espécies na cadeia alimentar. Picos de abundância servem de recurso alimentar adicional para espécies zooplancônicas carnívoras e para diversas espécies de peixes que se utilizam de regiões costeiras e estuarinas como áreas de alimentação, reprodução e desenvolvimento (WONG *et al.*, 1992; MAROTE *et al.*, 2008). A alimentação de cladóceros inclui o fitoplâncton, dino- e nano-flagelados e o bacterioplâncton (KATECHAKIS *et al.*, 2004; ATIENZA *et al.*, 2006a; b).

Todas as espécies marinhas atualmente descritas ocorrem em águas brasileiras (MONTÚ e GLOEDEN, 1986; MARAZZO e VALENTIN, 2001; 2003a; MIYASHITA *et al.*, 2011), mas com picos de abundância e frequências de ocorrência distintas no tempo e no espaço, muitas vezes com causa desconhecida. Com ciclo reprodutivo relativamente bem estudado, os cladóceros podem produzir a prole por partenogênese (reprodução assexual) ou gamogênese (reprodução sexual), sendo esta última associada a períodos menos favoráveis à sobrevivência dos novos indivíduos e com produção de ovos de resistência. Estes ovos permanecem no sedimento, e mudanças ambientais como temperatura, fotoperíodo, salinidade e disponibilidade de alimento podem recomençar o ciclo com a dominância da partenogênese (ONBÉ, 1985; BARROS *et al.*, 2000; MARAZZO e VALENTIN, 2003b, 2004a, b; ATIENZA *et al.*, 2008) e, em alguns casos, com pedogênese, processo pelo qual as fêmeas incubam embriões já com seus próprios ovos (EGLOFF *et al.*, 1997). Portanto, as causas dos picos de abundância das espécies estão associadas ao ciclo de vida curto juntamente com

estas estratégias reprodutivas (EGLOFF *et al.*, 1997) que otimizam a taxa de crescimento populacional em determinados períodos de tempo, dependendo da localidade e de suas condições ambientais no momento.

A distribuição dos cladóceros marinhos em regiões neríticas e costeiras é regida principalmente pelas correntes (RESGALLA e MONTÚ, 1993; VIÑAS *et al.*, 2007); já em ambientes estuarinos, o sistema de circulação das águas pode ser bastante influenciado pelas marés, contribuindo para a dispersão das comunidades planctônicas (TUNDISI, 1970). A maioria dos estudos efetuados no Brasil foram realizados para a região costeira, de forma que pouco se conhece sobre a presença e abundância de cladóceros marinhos em áreas estuarinas rasas, margeadas por bosques de mangue.

O objetivo do presente trabalho foi analisar a composição e a distribuição temporal de cladóceros marinhos em um estuário raso, localizado junto a uma área de manguezal, e avaliar as possíveis variáveis ambientais que possam afetar a frequência e a abundância das espécies locais.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante o período de julho de 2004 a junho de 2005, foram realizadas amostragens de zooplâncton em uma área estuarina rasa (<2 m de profundidade), localizada junto à desembocadura dos rios Comprido e Escuro (23°29'S e 45°09'W), no município de Ubatuba, SP.

As coletas foram realizadas por meio de arrastos horizontais, realizados manualmente, durante as marés enchentes, utilizando-se de rede cônica com malha de 150 µm, com fluxômetro acoplado. Dois pontos de coleta, separados pela zona de arrebentação (Figura 1), foram amostrados com frequência mensal e, em alguns meses, com repetição quinzenal. Um total, de 17 coletas foram realizadas ao longo do ano, com arrastos em triplicata em cada ponto e com duração de 3 minutos por arrasto, ou menos, para evitar a colmatação da rede.

Ainda em campo, as amostras de zooplâncton foram preservadas em formaldeído tamponado 4%. Simultaneamente às coletas, foram registrados os dados da temperatura da água (termômetro de

mercúrio), da salinidade (refratômetro óptico) e do pH (pHmetro em fitas). O oxigênio dissolvido (OD) foi determinado por meio do método de Winkler (mg L^{-1}). Em laboratório, procedeu-se o fracionamento das amostras com um subamostrador tipo Motoda (OMORI e IKEDA,

1992) e analisou-se uma fração de 1/8 de cada subamostra, calculando-se a média aritmética para cada três arrastos. Os cladóceros marinhos foram identificados segundo ONBÉ (1999) e quantificados sobre uma cuba de Dolfus sob estereomicroscópio.

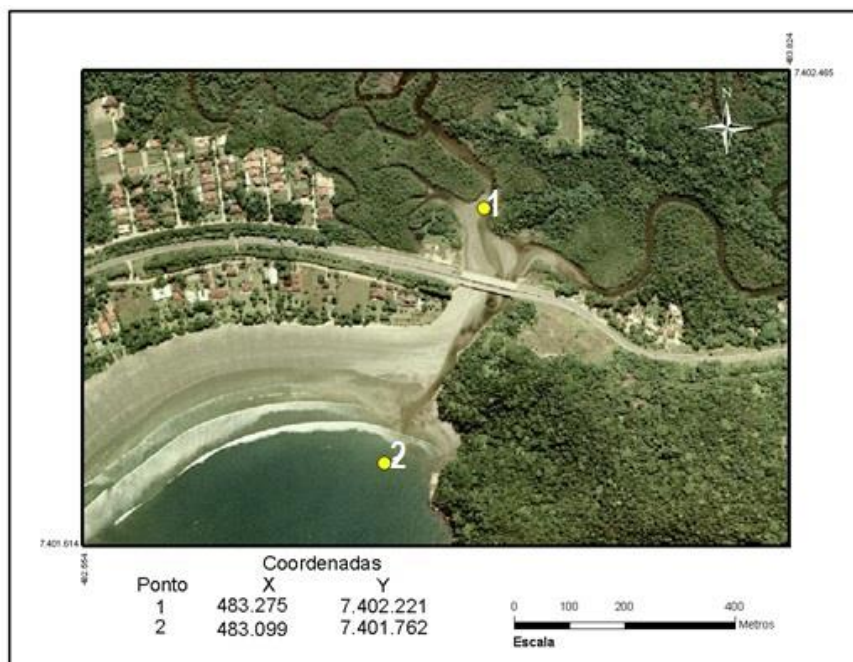


Figura 1. Imagem aerofotogramétrica do local de estudo, indicando as estações de amostragens do zooplâncton no estuário do Rio Escuro, Ubatuba, SP. (Fonte: Levantamento Aerofotogramétrico; ed. abril/2001, UTM. Ortofoto. Meridiano central 45°W. GR. Datum horizontal SAD 69- CHUA).

Todas as variáveis foram testadas quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk, e os resultados foram tratados por meio de testes paramétricos (distribuição normal) ou não paramétricos. Para se testar a possível associação entre a densidade (ind m^{-3}) dos exemplares amostrados e as variáveis abióticas (temperatura, salinidade, pH e OD), efetuou-se a análise de correlação linear de Pearson. Para as análises de correlação linear entre as variáveis ambientais e a abundância dos organismos, procedeu-se à normalização dos dados de abundância por meio de transformação logarítmica, favorecendo, assim, a distribuição normal dos dados (Shapiro Wilk, $p < 0,05$).

RESULTADOS

Um total de 13.059 exemplares de cladóceros marinhos pertencentes a três espécies foram

amostrados no estuário do Rio Escuro. Estes organismos estiveram presentes em 88% das amostragens, com significativa variação sazonal.

A espécie *Penilia avirostris* (Dana, 1952) foi a mais abundante e ocorreu ao longo do ano todo. Picos de abundância da espécie foram registrados em julho de 2004 (média = $905 \pm 565 \text{ ind m}^{-3}$) e março de 2005 (média = $1088 \pm 529 \text{ ind m}^{-3}$) (Figura 2).

Pseudevadne tergestina (Claus, 1877) ocorreu em 63,6% das amostras, sendo a segunda espécie mais abundante, com picos de ocorrência em julho e agosto de 2004 (Figura 3). Também com picos de abundância em julho e agosto tem-se a espécie *Pleopis polyphemoides* (Leuckart, 1859), mas esta desapareceu das amostragens a partir do início de dezembro, demonstrando nítida sazonalidade no inverno (Figura 4).

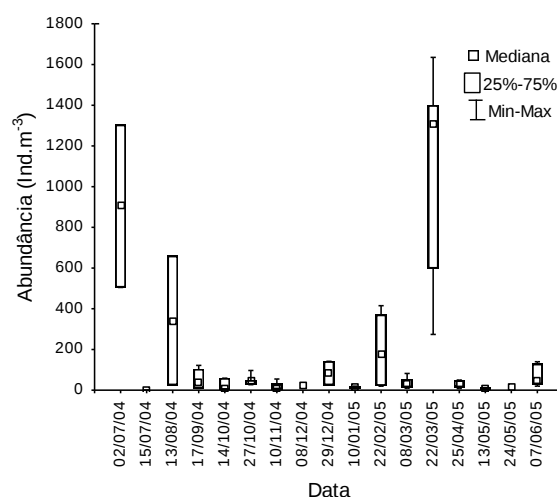


Figura 2. Variação temporal da abundância (ind m⁻³) de *Penilia avirostris* durante o período de julho de 2004 a junho de 2005 no estuário do Rio Escuro, Ubatuba, SP.

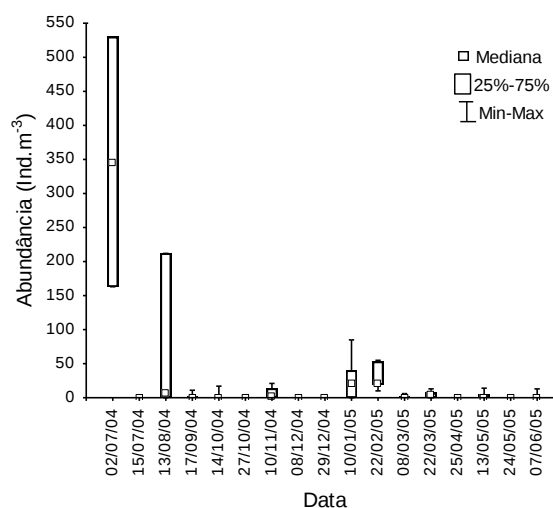


Figura 3. Variação temporal da abundância (ind m⁻³) de *Pseudevadne tergestina* durante o período de julho de 2004 a junho de 2005 no estuário do Rio Escuro, Ubatuba, SP.

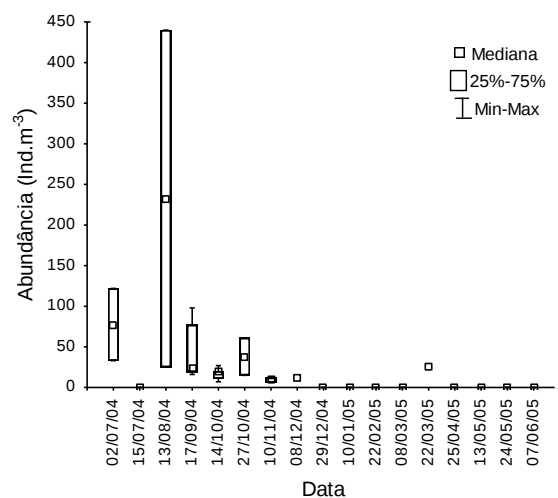


Figura 4. Variação temporal da abundância (ind m⁻³) de *Pleopis polyphemoides* durante o período de julho de 2004 a junho de 2005 no estuário do Rio Escuro, Ubatuba, SP.

Devido à ausência de diferença estatística dos valores das variáveis abióticas entre os pontos de coleta (p sempre $>0,05$), os resultados aqui foram descritos como valores médios das amostragens realizadas a cada dia.

A temperatura da água oscilou pouco ao longo do estudo, sendo a mais baixa registrada em agosto. Diferentemente, os dados de salinidade apresentaram maior variação devido às condições

da maré e variação do fluxo do rio no momento dos arrastos, de forma que se tem 14 registros com salinidades acima de 20 e três registros com de salinidades mais baixas (Figura 5). O pH da água apresentou menores valores no verão, entre os meses de novembro e fevereiro (Figura 6). Já o oxigênio dissolvido apresentou pouca variação (média de $7,27 \pm 1,28 \text{ mg L}^{-1}$), com valor elevado apenas na amostra de 29 de dezembro de 2004 (Figura 6).

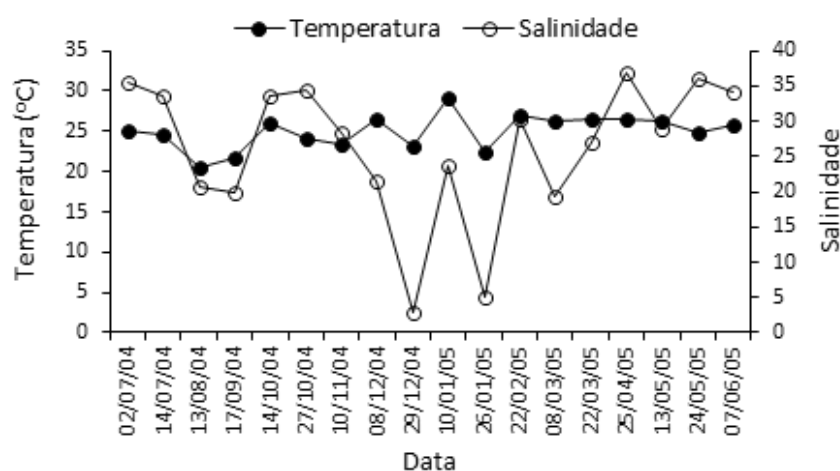


Figura 5. Valores médios da temperatura e da salinidade da água registrados durante as amostragens de zooplâncton no estuário do Rio Escuro, Ubatuba, SP.

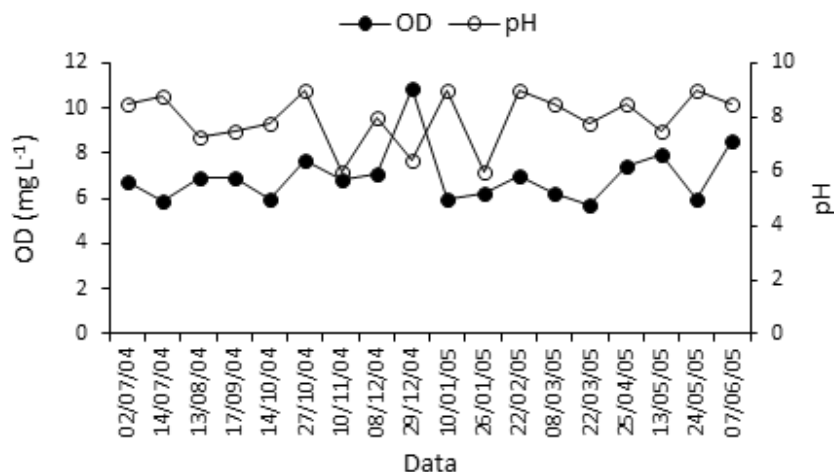


Figura 6. Valores médios do oxigênio dissolvido (OD) e pH registrados durante as amostragens de zooplâncton no estuário do Rio Escuro, Ubatuba, SP.

Foi observada uma leve correlação negativa entre a abundância de *P. avirostris* e o oxigênio dissolvido (Correlação linear de Pearson, $r = -0,43$, $p < 0,05$) e total ausência de correlação com as demais variáveis (p sempre $>0,05$). Para *P. tergestina*,

observou-se correlação positiva e significativa apenas com a salinidade ($r = 0,72$, $p < 0,05$). Já a abundância de *P. polyphemoides* apresentou correlação positiva com a salinidade ($r = 0,60$, $p < 0,05$), fraca correlação com o pH, mas ainda

significativa ($r = 0,30$, $p < 0,05$), e correlação negativa com a temperatura da água ($r = -0,50$, $p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O cladóceros *P. avirostris* é uma espécie tipicamente costeira, considerada como euritêmica e eurihalina. Apresenta distribuição cosmopolita em regiões tropicais e subtropicais (ONBÉ, 1974; RAMÍREZ, 1981; JOHNS *et al.*, 2005), com ampla distribuição na costa brasileira (ROCHA, 1982). A dominância desta espécie em relação a outros cladóceros marinhos também tem sido registrada em diversos trabalhos (GRAHAME, 1976; MONTÚ e CORDEIRO, 1988; VEGA-PÉREZ, 1993; ONBÉ e IKEDA, 1995; TANG *et al.*, 1995; GOMES *et al.*, 2000; MARAZZO e VALENTIN, 2001; PARANAGUÁ *et al.*, 2005), e sua abundância em baías costeiras, associada à presença de itens alimentares como nanoplâncton, bactérias, flagelados, dinoflagelados e diatomáceas (WONG *et al.*, 1992; KATECHAKIS *et al.*, 2004; ATIENZA *et al.*, 2006b). A abundância da espécie em ambientes eutrofizados, ricos em nanoplâncton, é relatada por WONG *et al.* (1992), em Hong Kong, e por TANG *et al.* (1995), na China. Na plataforma interna de Ubatuba, MIYASHITA *et al.* (2010) relatam picos de abundância de *P. avirostris* associados com a intrusão da ACAS (água central do Atlântico Sul) nos meses de primavera e verão. Esta corrente marinha no verão resfria a água subsuperficial e traz substancial aporte de nutrientes (RESGALLA e MONTÚ, 1993; PARANAGUÁ *et al.*, 2005; MIYASHITA *et al.*, 2010; 2011).

Penilia avirostris apresenta ampla tolerância às propriedades químicas da água, de forma que a correlação negativa da abundância com o oxigênio dissolvido observada no presente estudo pode ter sido indireta, pois o elevado teor de oxigênio dissolvido pode ter sido resultado da turbulência da água, gerada na zona de arrebentação. Segundo MONTÚ e CORDEIRO (1988), aumento da matéria orgânica em suspensão em águas turbulentas pode se transformar em um fator limitante aos organismos filtradores, como o caso de *P. avirostris*, por diminuir a eficiência da seletividade e a filtração das partículas.

Apesar de as variáveis ambientais temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido

serem citadas como reguladores da abundância de *P. tergestina* por alguns autores (ONBÉ e IKEDA, 1995; EGLOFF *et al.*, 1997; ONBÉ, 1999; MARAZZO e VALENTIN, 2004a, b), no presente trabalho, apenas a salinidade apresentou correlação positiva com a abundância da espécie. Já MIYASHITA *et al.* (2011) registraram correlação negativa entre *P. tergestina* e a salinidade na região mais ao largo de Ubatuba. Tais resultados sugerem que a espécie tende a apresentar um ótimo reprodutivo em salinidades intermediárias e sua entrada no estuário do Rio Escuro é, provavelmente, ocasionada pela ação das marés enchentes de maiores amplitudes, demonstrando a importância dos gradientes de salinidade, afetando tanto a composição quanto a distribuição do zooplâncton (MARQUES *et al.*, 2006; PERBICHE-NEVES *et al.*, 2010).

A espécie *P. polyphemoides* foi a menos abundante no estuário, mas apresentou nítida sazonalidade de ocorrência nos meses de inverno, evidência também relatada por MARAZZO e VALENTIN (2003a), em uma baía do Rio de Janeiro, e por RESGALLA e MONTÚ (1993), na costa do Rio Grande do Sul. Tal fato pode estar relacionado às temperaturas mais elevadas das águas costeiras no verão brasileiro; conforme ONBÉ (1991), a população de *P. polyphemoides* tende a declinar sob condições de temperaturas muito elevadas, por serem prejudiciais para o desenvolvimento dos ovos.

HERMAN *et al.* (1968) relatam que, em estuários com elevada amplitude de salinidade, *P. polyphemoides* identifica-se como uma espécie de altas salinidades. Neste sentido, a ocorrência sazonal da espécie pode estar relacionada à redução das chuvas neste período (estação seca), desde que, no período chuvoso em Ubatuba, as águas estuarinas tendem a estar bem mais diluídas. Além disso, devido à intensa atividade turística no verão, associada ao intenso fluxo de descarga dos rios causado pelas chuvas torrenciais, as águas estuarinas adjacentes ao manguezal tendem a apresentar-se mais eutrofizadas, com muito material foliar em decomposição, reduzindo o pH da água. Segundo WALSING e KARLSEN (2001), existem poucas espécies de crustáceos planctônicos ácido-tolerantes, e a acidificação das águas tende a diminuir a diversidade desses organismos.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a maior contribuição de cladóceros marinhos, fazendo parte da cadeia alimentar do estuário do Rio Escuro, ocorre no período de inverno, que oferece condições salinas mais favoráveis. Já nos meses chuvosos de verão, a presença da espécie *P. avirostris* compensa a ausência das outras espécies, devido à sua maior tolerância às oscilações de temperatura e salinidade.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté, pelo apoio logístico, e ao Instituto de Biociências da UNITAU, por disponibilizar o Laboratório de Biologia Marinha, localizado no município de Ubatuba, para análises do material biológico. Ao Jair Henrique de Souza, pelo valioso auxílio durante as coletas em campo.

REFERÊNCIAS

- ATIENZA, D.; CALBET, A.; SAIZ, E.; ALCARAZ, M.; TREPAT, I. 2006a Trophic impact, metabolism, and biogeochemical role of the marine cladoceran *Penilia avirostris* and the co-dominant copepod *Oithona nana* in NW Mediterranean coastal waters. *Marine Biology*, 150(2): 221-235.
- ATIENZA, D.; SAIZ, E.; CALBET, A. 2006b Feeding ecology of the marine cladoceran *Penilia avirostris*: natural diet, prey selectivity, and daily ration. *Marine Ecology Progress Series*, 315(1): 211-220.
- ATIENZA, D.; SAIZ, E.; SKOVGAARD, A.; TREPAT, I.; CALBET, A. 2008 Life history and population dynamics of the marine cladoceran *Penilia avirostris* (Branchiopoda: Cladocera) in the Catalan Sea (NW Mediterranean). *Journal of Plankton Research*, 30(4): 345-357.
- BARROS, S.S.; ALECRIM, V.P.; MARAZZO, A.; VALENTIN, J.L. 2000 Resting eggs of cladocerans in the Guanabara Bay- RJ, Brazil: horizontal, vertical, and temporal distribution. *Nauplius*, 8(2): 237-244.
- EGLOFF, D.A.; FOFONOFF, P.W.; ONBÉ, T. 1997 Reproductive biology of marine cladocerans. *Advances in Marine Biology*, 31(3): 80-167.
- GOMES, C.L.; MARAZZO, A.; VALENTIN, J.L. 2000 Temporal and spatial distribution of Cladocera in the coast of Rio de Janeiro city, Brazil. *Nauplius*, 8(2): 205-214.
- GRAHAME, J. 1976 Zooplankton of a tropical harbour: the numbers, composition, as a response to physical factors of zooplankton in Kingston Harbour, Jamaica. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 25(3): 219-237.
- HERMAN, S.S.; MIHURSKY, J.A.; MCERLEAN A.J. 1968 Zooplankton and environmental characteristics of the Patuxent River estuary 1963-1965. *Chesapeake Science*, 9(2): 67-82.
- JOHNS, D.G.; EDWARDS, M.; GREVE, W.; JOHN, A.W.G.S. 2005 Increasing prevalence of the marine cladoceran *Penilia avirostris* (Dana, 1852) in the North Sea. *Helgoland Marine Research*, 59(3): 214-218.
- KATECHAKIS, A.; STIBOR, H.; SOMMER, U.; HANSEN, T. 2004 Feeding selectivities and food niche separation of *Arcatia clausi*, *Penilia avirostris* (Crustacea) and *Dolium denticulatum* (Thaliacea) in Blanes Bay (Catalan Sea, NW Mediterranean). *Journal of Plankton Research*, 26(6): 589-603.
- MARAZZO, A. e VALENTIN, J.L. 2001 Spatial and temporal variations of *Penilia avirostris* and *Evadne tergestina* (Crustacea, Branchiopoda) in a tropical bay, Brazil. *Hydrobiologia*, 445(1-3): 133-139.
- MARAZZO, A. e VALENTIN, J.L. 2003a Population parameters of *Pleopis polyphemoides* (Crustacea, Cladocera) in a tropical bay. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57(5-6): 1015-1021.
- MARAZZO, A. e VALENTIN, J.L. 2003b *Penilia avirostris* (Crustacea, Ctenopoda) in a tropical bay: variations in density and aspects of reproduction. *Acta Oecologica*, 24(1): 251-257.
- MARAZZO, A. e VALENTIN, J.L. 2004a Population Dynamics of *Pseudevadne tergestina* (Branchiopoda: Onychopoda) in Guanabara Bay, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 47(5): 713-723.
- MARAZZO, A. e VALENTIN, J.L. 2004b Reproductive aspects of marine cladocerans *Penilia avirostris* and *Pseudevadne tergestina* (Crustacea, Branchiopoda) in the outer part of Guanabara Bay, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 64(3): 543-549.
- MARQUES, S.C.; AZEITEIRO, U.M.; MARQUES, J.C.; MIGUEL NETO, J.; PARDAL, M.A. 2006

- Zooplankton and ichtioplankton communities in a temperate estuary: spatial and temporal patterns. *Journal of Plankton Research*, 28(3):297-312.
- MAROTE, E.; OLIVAR, M.P.; VILLATE, F.; URIARTE, I. 2008 Diet of round sardinella, *Sardinella aurita*, larvae in relation to plankton availability in the NW Mediterranean. *Journal of Plankton Research*, 30(7): 807-816.
- MIYASHITA, L.K.; POMPEU, M.; GAETA, S.A.; LOPES, R.M. 2010 Seasonal contrasts in abundance and reproductive parameters of *Penilia avirostris* (Cladocera, Ctenopoda) in a coastal subtropical area. *Marine Biology*, 157(11): 2511-2519.
- MIYASHITA, L.K.; GAETA, S.A.; LOPES, R.M. 2011 Life cycle and reproductive traits of marine podonids (Cladocera, Onychopoda) in a coastal subtropical área. *Journal of Plankton Research*, 33(5): 779-792.
- MONTÚ, M. e GLOEDEN, I.M. 1986 *Atlas dos cladocera e copepoda (Crustacea) do estuário da Lagoa dos Patos (Rio Grande, Brasil)*. Universidade Federal do Paraná. 134p.
- MONTÚ, M. e CORDEIRO, A.C. 1988 Zooplankton del complejo estuarial de la bahía de Paranaguá. I. *Nerítica*, 3(1): 61-83.
- OMORI, M. e IKEDA, T. 1992 *Methods in marine zooplankton ecology*. New York. John Wiley. 332p.
- ONBÉ, T. 1974 Studies on the ecology of marine cladocerans. *Journal of the Faculty of Fisheries and Animal Husbandry Hiroshima University*, 13(1): 83-179.
- ONBÉ, T. 1985 Seasonal fluctuations in the abundance of populations of marine cladocerans and their resting eggs in the Inland Sea of Japan. *Marine Biology*, 87(1): 83-88.
- ONBÉ, T. 1991 Some aspects of the biology of resting eggs of marine cladocerans, In: WENNER, A. e KURIS, A. (eds) *Crustacean egg production*. A.A. Balkema/ Rotterdam. XII+401p. p.41-55.
- ONBÉ, T. 1999 Ctenopoda and Onychopoda (= Cladocera), In: D.BOLTOVSKOY (ed.). *South Atlantic Zooplankton*. Leiden, Bachuys Publishers, The Netherlands. p.797-813.
- ONBÉ, T. e IKEDA, T. 1995 Marine cladocerans in Toyama Bay, southern Japan Sea: seasonal occurrence and day-night vertical distributions. *Journal of Plankton Research*, 17(3): 595-609.
- PARANAGUÁ, M.N.; NEUMANN-LEITÃO, S.; NOGUEIRA-PARANHOS, J.D.; SILVA, T.A.; MATSUURA-TUNDISI, T. 2005 Cladocerans (Branchiopoda) of a tropical estuary in Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 65(1):107-115.
- PERBICHE-NEVES, G.; NOGUEIRA, M.G.; SERAFIM JR. M.S. 2010 Size variations in the morphological structures of *Thermocyclops deciens* (Kiefer 1929) (Copepoda Cyclopoida) from south-southeast Brazilian rivers. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 14(2): 105-107.
- RAMÍREZ, F.C. 1981 Cladocera, In: BOLTOVSKOY, D. (ed.) *Atlas del zooplankton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplankton marino*. Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, Mar del Plata. p.533-542.
- RESGALLA, JR., C. e MONTÚ, M. 1993 Cladóceros marinhos da plataforma continental do Rio Grande do Sul-Brasil. *Náuplius*, 1(1): 63-79.
- ROCHA, C.E.F. 1982 Distribution of the marine cladoceran (Crustacea, Branchiopoda) of Santos, Brazil. *Boletim de Zoologia*, 7(1): 155-169.
- TANG, K.W.; CHEN, Q.C.; WONG, C.K. 1995 Distribution and biology of marine cladocerans in the coastal waters of southern China. *Hydrobiologia*, 307(1-3): 99-107.
- TUNDISI, J.G.O. 1970 *O plâncton estuarino*. Contribuições do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Série Oceanologia Biológica, 19: 1-22.
- VEGA-PÉREZ, L.A. 1993 Composição do zooplâncton da região de Ubatuba, Estado de São Paulo. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico*, 10: 65-84.
- VIÑAS, M.; RAMÍREZ, F.; SANTOS, B.; MARRARI, M. 2007 Spatial and temporal distribution patterns of Cladocera in the Argentine Sea. *Hydrobiologia*, 594(1): 59-68.
- WALSENG, B. e KARLSEN, L.R. 2001 Planktonic and littoral microcrustaceans as indices of recovery in limed lakes in SE Norway. *Water, Air, and Soil Pollution*, 130(1-4): 1313-1318.
- WONG, C.K.; CHAN, A.L.C.; TANG, K.W. 1992 Natural ingestion rates and grazing impact of the marine cladoceran *Penilia avirostris* Dana in Tolo Harbour, Hong Kong. *Journal of Plankton Research*, 14(12): 1757-1765.