

Densidade dos copépodes *Temora stylifera* (Dana, 1849) e *Temora turbinata* (Dana, 1849) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil.

Edgar Pereira David Santos^{1*}
Bruno Corrêa Meurer¹

¹Universidade Santa Úrsula, Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Laboratório de Ecologia Marinha, Rua Fernando Ferrari, 75 – Prédio 4, Botafogo, CEP 22231-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
E-mail: edgar_pds@hotmail.com*

RESUMO

Mesmo que a maioria dos organismos não resista às características de um novo ambiente, a bioinvasão marinha pode trazer diversos impactos, como a sobreposição de espécies. Este trabalho objetiva analisar a relação da ocorrência de *Temora turbinata* com a *Temora stylifera* na Baía de Sepetiba e revelar como as populações se apresentam atualmente. O material analisado compreende amostras coletadas entre outubro de 2014 e fevereiro de 2015 com três réplicas para cada mês. A densidade média dos espécimes foi estimada de acordo com o volume de água filtrada e dados do fluxômetro. A constância de ocorrência entre as duas espécies também foi verificada. Foram identificadas 3808 temoras no período de estudo, entretanto, somente no mês de novembro houve presença da nativa *T. stylifera*. O mês em questão também apresentou a maior densidade média de *T. turbinata* (1007,327 org/m³) e *T. stylifera* (2,378 org/m³). *Temora turbinata* foi considerada constante e *T. stylifera* foi considerada uma espécie acidental. É possível perceber uma alteração de temoras nativas em relação a *T. turbinata*.

Palavras-chave: Zooplâncton, Copepoda, Calanoida, estuário, bioinvasão, espécie exótica.

ABSTRACT

Although the most part of organisms can't handle a new environment, marine bioinvasion can bring lots of impacts like the overlap of species. The aim of this study was to analyze the occurrence relation between *Temora turbinata* (Dana, 1849) and *Temora stylifera* (Dana, 1849) in Baía de Sepetiba and reveal how both populations show themselves nowadays. The material was collected between October 2014 and February 2015 with three samples for each month. Medium density was estimated according to the water volume and flowmeter data and the frequency of occurrence between both species was verified. Three thousand, eight hundred and eight (3808) *Temora* sp. were identified. However, *Temora stylifera* was registered only in November. This very month showed the highest medium densities of *T. turbinata* (1007, 327 org/m³) and *T. stylifera* (2,378 org/m³). *Temora turbinata* was considered constant occurrence while *T. stylifera* was considered an accidental species.

Keywords: Zooplankton, Copepoda, Calanoida, estuary, bioinvasion, exotic species.

INTRODUÇÃO

Espécies aquáticas e terrestres têm sido transportadas acidental ou deliberadamente para áreas fora de sua distribuição geográfica natural, decorrente do crescente processo de globalização e aumento do comércio internacional (Lopes et al. 2009). Parte dos pesquisadores tem voltado sua atenção para conservação do meio ambiente por conta das consequências ecológicas da bioinvasão (Valiela, 2006).

Uma espécie exótica pode ser introduzida de maneira direta e indireta. Considerando uma bioinvasão em ambiente marinho, a primeira inclui vetores antrópicos, tais como, o descarte de organismos utilizados na pesca (isca viva), maricultura, recreação. Na segunda categoria, estão listados vetores antrópicos como a liberação de água de lastro de navios, incrustação de organismos nos cascos dos navios, dentre outras, e vetores não-antrópicos como transporte de organismos por aves migratórias (Carlton, 2001). Mesmo que um grande número das espécies não resista ao transporte e às características físicas e químicas do novo ambiente, quando a introdução e o desenvolvimento de espécies exóticas ocorrem, são esperados impactos em vários níveis, como: diminuição da população nativa levando talvez até mesmo à extinção (Clavero e García-Berthou, 2005), mudança nos níveis de produção primária, alterações de ciclagem de nutrientes dentre outros problemas ecológicos que podem alterar o funcionamento geral dos ecossistemas (Grosholz et al. 2000; Grosholz, 2002).

Os copépodes são uns dos diversos organismos que são transportados e introduzidos em vários ecossistemas mundiais diferentes. O número total de espécies de Copepoda, livre e parasitária, aproxima-se de 11500 compreendidas em 1633 gêneros e 198 famílias (Humes, 1994; Cunha, 2008). Eles têm grande importância ecológica como o elo trófico entre a produção primária, as larvas e juvenis de peixes (Razouls et al. 2015). Dentre os copépodes, uma espécie da família Temoridae, *Temora turbinata* (Dana, 1849), que ocorre normalmente na região costeira do Atlântico Norte (Fleminger, 1975), Nova Zelândia (Bradford, 1977), Oceano Índico, Pacífico Oeste (Vervoort, 1965a) e Mar do Japão (Tanaka, 1963), foi registrada pela primeira vez para o Brasil na década de 1980 no estuário do Rio Vasa-Barris, Sergipe (Araújo e Montú, 1993). Essa espécie tem se tornado uma das mais abundantes nos estuários e na plataforma continental sul e sudeste do Brasil (Araújo e Montú, 1993; Muxagata e Gloeden, 1995; Sartori e Lopes, 2000; Gonçalves et al. 2004), sobrepondo muitas vezes a espécie nativa *Temora stylifera* (Dana, 1849) (Ara, 2002; Villac et al. 2009).

Villac et al. (2004) registraram a presença de *Temora turbinata* na Baía de Sepetiba e posteriormente em 2009 caracterizaram a espécie como “estabelecida”, ou seja, espécie encontrada de forma recorrente na costa brasileira, porém sem apresentar impactos ecológicos aparentes.

Sabendo da importância de estudos envolvendo espécies exóticas no Brasil para esclarecer as interações com espécies nativas, visto que grandes problemas ecológicos como os citados anteriormente podem ser gerados a partir dessa interação, este trabalho objetiva analisar comparativamente a relação da ocorrência de *Temora turbinata* com a *Temora stylifera* na Baía de Sepetiba com o intuito de verificar como se encontra a população de temoras nos tempos atuais.

Área de estudo

A Baía de Sepetiba está localizada no litoral sudoeste do Estado do Rio de Janeiro, entre as coordenadas 043° 30'W/44° 10'W e 22° 50'S/23° 05'S, com uma área de aproximadamente 305Km² de espelho d'água (Figura 1). As suas limitações se dão ao norte e a leste pelo continente, ao sul, pela Restinga de Marambaia e a oeste, pela Baía de Ilha Grande (Figura 2). A área urbana é estimada em 9,2% do total da região

hidrográfica, com diversos empreendimentos como indústrias e portos (porto de Itaguaí, Guaíba, Sepetiba, Porto do Rio de Janeiro), que contribuem com muitos dos problemas de poluição e ecológicos da Baía de Sepetiba (Borges, 1990). Os pontos de coleta se localizam em uma das regiões portuárias da Baía de Sepetiba (Figura 2).

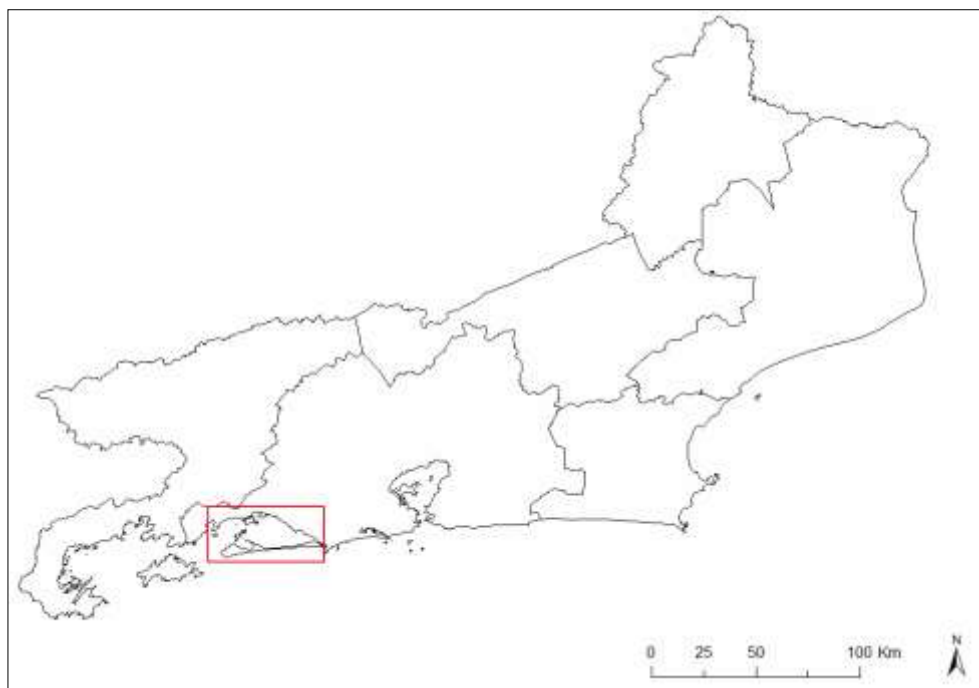


Figura 1: Localização da Baía de Sepetiba em destaque no estado do Rio de Janeiro.

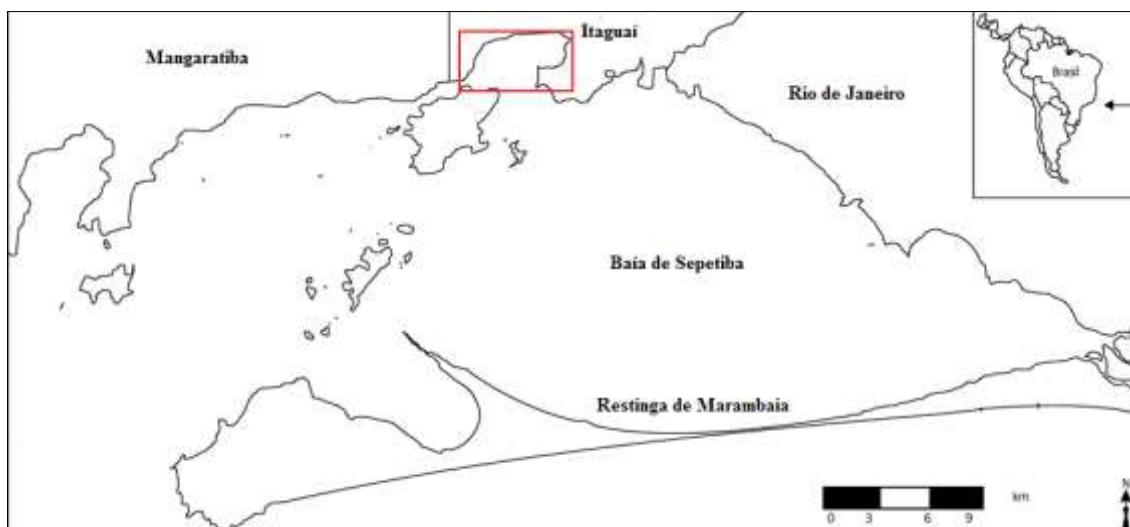


Figura 2: Área de coleta em destaque, próxima à região portuária na Baía de Sepetiba.

MATERIAIS E MÉTODOS

O material analisado neste estudo está inserido na coleção da Universidade Santa Úrsula e foi cedido pelo Laboratório de Ecologia Marinha. Compreende 15 amostras de zooplâncton fixadas em formol a 4% e armazenadas em frascos de 500 ml, que foram coletadas no período entre outubro de 2014 a fevereiro de 2015 com três réplicas para cada mês. As identificações foram realizadas em microscópio óptico invertido (Leitz Wetzlar), seguindo as chaves e pranchas de identificação de Koga (1984), Lacuna et al. (2013) e o site de identificação Marine Species Identification portal (2015).

Foi realizado um cálculo da densidade, dividindo-se o número de temoras encontradas na amostra pelo volume da água filtrada pela rede (V), onde (V) se calcula pela fórmula $V = a.c.r$ (a = área da boca da rede (m²); c = valor da calibração do fluxômetro; r = número de rotações do fluxômetro).

Além disso, também foi feito o cálculo de Constância de Ocorrência baseado em Dajóz (2005) ($C = p \times 100 / P$ - onde C = constância de ocorrência, p = n° de coletas contendo a espécie estudada, P = n° total de coletas), onde:

- $c \geq 50\%$ a espécie é considerada constante
- $25\% \leq c \leq 49\%$ a espécie é considerada acessória
- $c \leq 24\%$ a espécie é considerada acidental

RESULTADOS

Foram registradas 3808 temoras, sendo 968 no mês do outubro, 1819 no mês de novembro, 19 em dezembro, 86 em janeiro e 916 em fevereiro. Houve presença de temoras em todos os meses de coleta.

Novembro foi o mês que apresentou maior valor de densidade média e posteriormente dezembro apresentou uma queda brusca nesse valor com um gradativo aumento nos dois meses seguintes, janeiro e fevereiro (Figura 3). Em relação às espécies, a densidade de *T. stylifera* foi inferior a de *T. turbinata* onde a primeira apresentou o menor valor de densidade média no estudo com $2,378 \pm 0,989$ org/m³ e a segunda o maior valor com $1007,327 \pm 322,208$ org/m³ (Tabela 1).

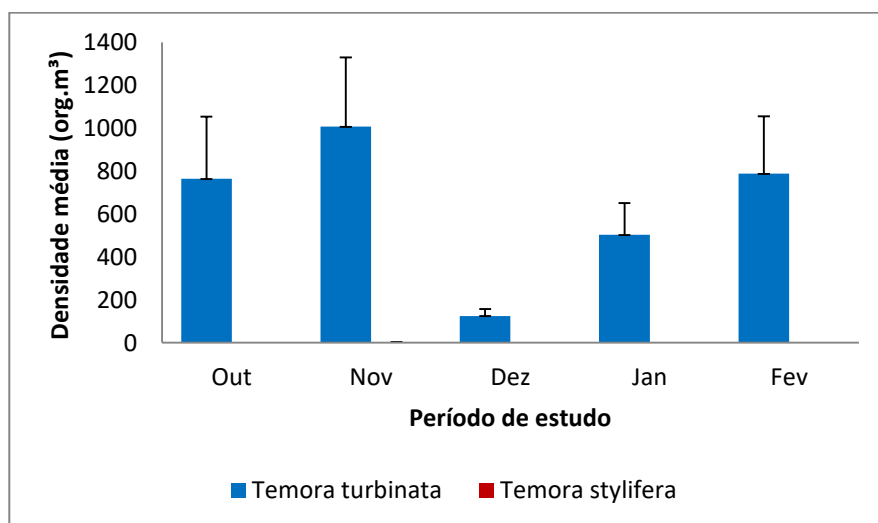


Figura 3: Densidade média e desvio padrão das espécies de Temoras nos diferentes meses de estudo.

Tabela 1: Densidade média e desvio padrão entre parênteses, de *T. turbinata* e *T. stylifera* no período de estudo.

Espécies	Out	Nov	Dez	Jan	Fev
<i>Temora turbinata</i>	764,251 (289,424)	1007,327 (322,208)	124,564 (32,215)	502,528 (148,454)	787,547 (267,450)
<i>Temora stylifera</i>	0	2,378 (0,989)	0	0	0

Temora turbinata foi considerada constante de acordo com Dajóz (2005). Esta obteve uma frequência de ocorrência de 100%. Em contrapartida, *Temora stylifera* teve uma frequência de ocorrência de 13%, estando presente somente em duas réplicas do

mês de novembro R1 e R3. Essa foi considerada uma espécie acidental ou rara (Tabela 2).

Tabela 2: Ocorrência das espécies nas réplicas e seus respectivos meses, onde (X) corresponde a *T. stylifera* e (O) a *T. turbinata*.

Meses	R1	R2	R3
Outubro	O	O	O
Novembro	X - O	O	X - O
Dezembro	O	O	O
Janeiro	O	O	O
Fevereiro	O	O	O

DISCUSSÃO

No presente estudo foi possível observar que a densidade da espécie invasora *Temora turbinata* é maior que a da espécie nativa *Temora stylifera* em todo o período de amostragem, onde a segunda praticamente não é encontrada nas amostragens sendo classificada como acidental. Essa presença acidental ou nula da espécie nativa pode ser observada também no trabalho de Villac et al. (2004), onde *T. stylifera* não foi encontrada, sendo presente somente a espécie invasora *T. turbinata* com grande representatividade no grupo dos copépodes. Alguns outros trabalhos realizados em complexos estuarinos no Brasil também registraram uma predominância da espécie invasora em relação à nativa em seus resultados (Ara, 2002; Santos, 2009), e no sistema estuarino da Lagoa da Cananéia em São Paulo, *T. stylifera* que já foi apontada como principal espécie de copépode, hoje foi substituída pela invasora (Ara, 2002; Matsumura-Tundisi, 1972).

Em contra partida, Coelho-Botelho, (1999), em um estudo dos aspectos do zooplâncton na Baía de Sepetiba, encontrou somente a ocorrência de *T. stylifera*. Antes dele, no ano de 1997, em um estudo realizado pela Companhia Docas do Estado do Rio de Janeiro (Multiservice, 1997), *T. stylifera* foi apontada como uma das espécies mais representativas de copépodos na Baía de Sepetiba. Comparando os resultados encontrados com esses autores, observa-se uma possível alteração na comunidade de temoras nativas e uma crescente proliferação de *T. turbinata* na Baía de Sepetiba.

A população de *T. turbinata* introduzida no Brasil teve uma rápida dispersão pelo motivo de viverem em águas subtropicais e tropicais com características semelhantes às encontradas na plataforma continental brasileira (Gonzalez e Bowman, 1965; Vervoort, 1965b; Paffenhöfer, 1985). Essa espécie invasora é considerada uma espécie preferencialmente de áreas costeiras, e que suporta uma ampla variação de salinidade, ocorrendo bastante em estuários (Bowman, 1971; Jillett, 1971; Resgalla et al. 2008). Existem registros em trabalhos que relatam um afastamento da espécie nativa *T. stylifera* para fora da plataforma continental por conta da presença da temora invasora (Ara, 2002; Capan, 2009; Leão et al. 2011), e esse afastamento pode ser dado por alguma vantagem adaptativa da temora invasora sobre a nativa, forçando-a buscar nutrientes em regiões mais oceânicas (Cunha, 2008).

Todas as amostras desse estudo foram obtidas em pontos de região costeira próxima a área portuária da Baía de Sepetiba, levando a se supor que a baixa ocorrência da espécie nativa esteja relacionada com esse afastamento que é citado na literatura. Outro fator que pode ser levado em consideração é a sazonalidade. *Temora stylifera* tem sua maior densidade no período do final do verão e no outono, assim como *T. turbinata* no outono e no início da primavera (Woomansee, 1958; Suárez-Morales, 1996; Ianora et

al. 1989; Ara, 2002; Ribera D'Alcala et al. 2004). Como as amostras foram coletadas no período que corresponde à primavera e ao início do verão, a elevada densidade de *T. turbinata* e a baixa densidade de *T. stylifera* correspondem à sazonalidade anteriormente citada. Entretanto, alguns autores encontram picos de densidade e grandes declínios em períodos contrários aos citados anteriormente (Lopes et al. 1999; Cunha, 2008; Ali-Khan 2006).

Os valores de densidade para *T. turbinata* encontrados neste estudo estão dentro do padrão em relação a outros trabalhos variando entre 8 org.m³ (Krumme e Liang, 2004) e 45.10³ org.m³ (Lopes et al., 1998). Outros autores encontraram valores de densidade maiores para *T. stylifera*, porém corroboram com fato de que a densidade da temora nativa foi inferior à densidade da temora invasora (Villac et al. 2004; Santos, 2009; Ara, 2002).

As densidades de zooplâncton em um ambiente estuarino assim como picos de ocorrência podem variar devido a diversos fatores como a variação sazonal de salinidade, temperatura, disponibilidade de alimento, dentre outros (Teixeira et al. 1965; Montú, 1987; Nogueira et al. 1988; Cunha, 2008). A concentração de salinidade, por exemplo, é um fator muito mais limitante para *T. turbinata* que a temperatura (Ara, 2002), e a concentração de clorofila no ambiente tem relação positiva com a espécie invasora (Cunha, 2008). Além disso, *T. turbinata* apresenta uma grande variação de sua densidade no período de 24 horas (Ara, 2002). Já a espécie nativa *T. stylifera*, apresenta uma correlação positiva com a temperatura do ambiente, sendo esse o seu fator mais limitante (Lindley e Daykin, 2005; Di Capua e Mazzocchi, 2004) e não apresenta correlação direta com a concentração de clorofila no meio (Cunha, 2008). Entretanto, essas variáveis ambientais não foram analisadas neste estudo, portanto, não foi possível avaliar a flutuação natural e a influência dos parâmetros ambientais na dinâmica da população de temoras na Baía de Sepetiba.

CONCLUSÃO

Sugere-se a aplicação de um novo estudo na Baía de Sepetiba, com um esforço amostral maior, onde se incluam mais pontos de coletas (costeiros e oceânicos), mais horários de coleta (manhã, tarde) e maior número de campanhas (preferencialmente de janeiro a dezembro), com obtenção de parâmetros ambientais para esclarecer o que está ocorrendo com a população de temoras, cujo resultado pode ser desde uma inversão na população à existência de alguma sazonalidade alternada entre as espécies diretamente relacionada com as características ambientais da região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali-Khan S. Adults and Copepodite Stages of *Temora turbinata* (Copepoda:Calanoida) from the Indian Ocean. Pakistan J. Zool 2006; 38(3):201-205.
- Araújo HMP, Montú M. Novo registro de *Temora turbinata* (Dana, 1849) (Copepoda, Crustacea) para águas atlânticas. Nauplius 1993; 1:89-90.
- Ara K. Temporal variability and production of *Temora turbinata* (Copepoda: Calanoida) in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. Sci Mar 2002; 66(4): 399- 406.
- Dossiê Pernambuco. Contextualização Sobre Espécies Exóticas Invasoras. Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN); 2009
- Bradford JM. Distribution of the pelagic copepod *Temora turbinata* in the New Zealand coastal waters, and possible trans-tasman population continuity. New Zeal J Mar Fresh 1977; 11(1):131 – 144.

- Borges HV. Dinâmica Sedimentar da Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba (Rio de Janeiro). Rio de Janeiro. Dissertação [Mestrado. Instituto de Geociências] - Universidade Federal do Rio de Janeiro; 1990.
- Bowman TE. The distribution of calanoid copepods off the southeastern United States between Cape Hatteras and southern Florida. *Smithson Contrib Zool* 1971; 96:1-58.
- Carlto JT. Introduced species in U.S coastal waters: environmental impacts and management priorities. [acesso em 25 de março de 2015]. Disponível em http://www.iatp.org/files/Introduced_Species_in_US_Coastal_Waters_Enviro.htm.
- Clavero M, García-Berthou E. Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends Ecol Evol* 2005; 20(3):110-110.
- Coelho-Botelho MJ, Mauro JBN, Dias CO, Kurtz FW, Truzzi AC, Nogueira CR, Reis JL, Mathias AMF. Aspectos do zooplâncton da Baía de Sepetiba. In: Silva SHG, Lavrado HP (eds). *Ecologia dos Ambientes Costeiros do Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Série Oecologia Brasiliensis. PPGE-UFRJ; 1999. p. 1 – 33.
- Cunha DR. Estudo comparativo dos copépodes *Temora Stylifera* e *T. turbinata* na plataforma continental sudeste do Brasil no verão e inverno de 2002. São Paulo. Dissertação [Mestrado Instituto Oceanográfico] - Universidade de São Paulo/USP; 2008.
- Dajoz R. *Princípios de Ecologia*. Porto Alegre: ARTMED; 2005.
- Di Capua I, Mazzocchi MG. Population structure of the copepods *Centropages typicus* and *Temora stylifera* in different environmental conditions. *ICES J Mar Sci* 2004; 61: 632-644.
- Fleminger A. Geographical distribution and morphological divergence in American coastal-zone planktonic copepods of the genus *Labidocera*. In: Cronin LE. *Estuarine Research, Chemistry, Biology, and the Estuarine System*. New York: Academic Press; 1995. p. 392-419.
- Gonçalves EGR, Lopes MJS, Oliveira EG, Hofer E. Associação de *Vibrio cholerae* com o zooplâncton de águas estuárias da Baía de São Marcos/São Luís (MA) Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop* 2004; 37(4):318- 23.
- Gonzalez JG, Bowman T. Planktonic copepods from Bahia Fosforecente, Puerto Rico, and adjacent water. *Proc U S Nat Mus* 1965; 117:241-304.
- Grosholz E, Ruiz GM, Dean CA, Shirley KA, Maron JL, Connors PG. The impacts of a nonindigenous marine predator in a California Bay. *Ecol* 2000; 81(5):1206–1224.
- Grosholz E. Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions. *Trends Ecol Evol* 2002; 17:22-27.
- Humes AG. How many copepods?. *Hydrobiologia* 1994; 292-293(1):1-7.
- Ianora A, Scotto-di-Carlo B, Mascellaro P. Reproductive biology of the planktonic copepod *Temora stylifera*. *Mar Biol* 1989; 101:187-194.
- Jillett JB. Zooplankton and hidrology of Hauraki Gulf, New Zealand. *N Z O I Mem* 1971; 53: 103.
- Koga F. The developmental stages of *Temora turbinata* (Copepoda: Calanoida). *Bull Plankton Soc Japan* 1984; 31(1):43-52.
- Krumme U, Liang TH. Tidal-induced changes in a copepod-dominated zooplankton community in a macrotidal mangrove channel in northern Brasil. *Zool Stud* 2004; 43(2):404-414.
- Lacuna MLDG, Sagrado DC, España NB, Simyunn DDA, Mejorada RO. Morphological description of marine planktonic calanoid copepods of Family Temoridae in three bays in Mindanao, Southern Philippines. *ABAH Bioflux* 2013; 5 (1):99-115.

Leão TCC, Almeida WR, Dechoum M, Ziller SR. Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste e Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental; 2011.

Lindley JA, Daykin S. Variations in the distributions of the *Centropages chierchiae* and *Temora stylifera* (Copepoda: Calanoida) in the north-eastern Atlantic Ocean and western European shelf waters. ICES J Mar Sci 2005; 62 (5): 869-877.

Lopes RM, Brandini F, Gaeta SA. Distribution patterns of epipelagic copepods of Rio de Janeiro (SE Brasil) in Summer 1991 – 1992 and winter 1992. Hydrobiologia 1999; 411:161 – 174.

Marine Species Identification portal. [acesso em 15 de Maio de 2015]. Disponível em <http://species-identification.org/>.

Matsumura-Tundisi T. Aspectos ecológicos do zooplâncton da região lagunar de Cananéia com especial referência aos Copepoda (Crustacea). São Paulo. Tese [Doutorado em Biociências] - Universidade de São Paulo; 1972

Montú M. Estuário do sistema lagunar de Cananéia, complexo da Baía de Paranaguá e Lagoa dos Patos. Anais do I Simpósio Sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira. Publ ACIESP 1987; 3:176-193.

Multiservice. Relatório de Impacto Ambiental do Projeto de Dragagem do Canal de Acesso ao Porto de Sepetiba - RJ. Rio de Janeiro: Realizado para Cia. Docas do Estado do Rio de Janeiro, Multiservice Engenharia Ltda; 1997.

Muxagata E, Gloeden IM. Ocorrência de *Temora turbinata* Dana, 1849 (Crustacea: Copepoda) no estuário da lagoa dos Patos, RS, Brasil. Nauplius 1995; 3: 163–164.

Nogueira CR, Bonecher ACT, Bonecker SLC. Zooplâncton da Baía de Guanabara (RJ – Brasil) – Composição e variações espaço-temporais. Memórias do III Encontro Brasileiro de Plâncton. Caiobá; 1988. p. 151-156

Paffenhöfer GA. The abundance and distribution of zooplankton on the Southeastern shelf of the United States. In: Atkinson LP, Menzel DW, Bush KA (eds). Oceanography of the southeastern U. S. continental shelf Coast. Florida: American Geophysical Union; 1985. p. 104-117.

Razouls C, Bovée F, Kouwenberg J, Desreumaux N. Diversity and Geographic Distribution of Marine Planktonic Copepods. [acesso em 25 de março de 2015]. Disponível em <http://copepodes.obs-banyuls.fr/en>.

Resgalla C, Coutinho SVG, Rorig LR, Schettini CAF. Spatial and temporal variation of zooplâncton community in the area of influence of the Itajaí-açú river, SC (Brasil). Bras J Oceanogr 2008; 56(3):211- 224.

Ribera d'Alcala` M, Conversano F, Corato F, Licandro P, Mangoni O, Marino D, Mazzocchi MG, Modigh M, Montresor M, Nardella M, Saggiomo V, Sarno D, Zingone, A. Seasonal patterns in plankton communities in a pluriannual time series at a coastal Mediterranean site (Gulf of Naples): an attempt to discern recurrences and trends. Sci Mar 2004; 68(1):65-83.

Santos VG. Distribuição espaço-temporal do zooplâncton no Estuário do Rio Maraú, Baía de Camaru – BA. Dissertação [Mestrado de Ciências Biológicas] - Universidade Estadual de Santa Cruz; 2009.

Sartori LP, Lopes RM. Seasonal variability of pelagic copepods assemblages on the inner continental shelf off Paraná, Brazil. Nauplius 2000; 8 (1): 79-88.

Suárez-Morales E, Gasca R. Planktonic copepods of Bahía de la Ascensión, Caribbean coast of Mexico: a seasonal survey. Crustaceana 1996; 69(2):162-174.

- Tanaka O. The pelagic copepods of the Izu region, middle Japan. Sistematic account IX. Families Centropagidae, Pseudodiaptomidae, Temoridae, Metridiidae and Lucicutiidae. Seto Mar Biol Lab, Kyoto University 1963; 11(1):7-56.
- Teixeira C, Tundisi J, Kutner, MB. Plankton studies in a mangrove environment – The standing-stock and some ecological factors. São Paulo: Boletim do Instituto oceanográfico. 1965; 16:39-42.
- Valiela I. Global Coastal Change. Malden: Blackwell; 2006.
- Vervoort W. Pelagic Copepoda. Part II. Copepoda Calanoida of the families Phaennidae up to and including Acartiidae, containing the description of a new species of Aetideidae. Atlantide Report 1965a; 1945-1946(8):9-216.
- Vervoort V. Notes on the biogeography and ecology of marine, free-living Copepoda. In Van Oye P, Van Micghem J (eds). Biogeography and ecology in Antarctica. Boston: Junk/The Hague; 1965b. p. 381-400
- Villac MC, Fernandes FC, Jablonski S, Leal Neto AC, Coutinho BH. Biota da área sob influência do Porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil: Levantamento de dados pretéritos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2004.
- Villac MC, Lopes RM, Rivera ING, Bassanello RT, Cunha DR, Filho JEM, Santos DB. Plâncton: Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras Marinhas no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2009. p. 39 – 104.
- Woomansee RA. The seasonal distribution of the zooplankton off Chicken Key in Biscayne Bay, Florida. Ecol 1958; 39:247-262.