
REGISTRO DO COPEPODA EXÓTICO *Pseudodiaptomus trihamatus* WRIGHT, 1937 NO ESTADO DE PERNAMBUCO (BRASIL).

Diana ANDRADE DOS SANTOS^{1*}; Xiomara Franchesca GARCIA-DIAZ²; Lucia Maria Oliveira GUSMÃO²; Ralf SCHWAMBORN¹

¹Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil.

²Centro de Tecnologia e Geociências, Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil, 50.740-550.

*Email: dandrade@hotmail.com

RESUMO

Estudos realizados na bacia do Pina na região metropolitana da cidade do Recife (Pernambuco – Brasil), revelaram a presença da espécie exótica de Copepoda *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937. A bacia está localizada após a área portuária do Recife e as coletas foram realizadas com uma rede padrão de plâncton com abertura de malha de 300 µm em três estações fixas, no período chuvoso. Foram registrados parâmetros físico-químicos (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, profundidade local, e transparência da água). *P. trihamatus* é uma espécie introduzida no Brasil por cultivos de camarão trazidos desde as Filipinas, tendo sido registrado recentemente para outros estados do Nordeste brasileiro. *P. trihamatus* apresentou baixas densidades (1 - 13 ind.10m⁻³) indicando bioinvasão recente, sendo este o primeiro registro desta espécie para o estado de Pernambuco.

Palavras chave: Espécie invasora, cultivo de camarão, Nordeste brasileiro.

Falta título em Inglês

ABSTRACT

Studies carried out at Pina basin, in the metropolitan region of Recife City (Pernambuco – Brazil), showed the presence of the Copepoda exotic species *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937. This basin is located close to the Recife Port area. Sampling was carried out with a plankton net with 300 µm mesh size at three fixed stations during the rainy season. Physico-chemical parameters (temperature, salinity, dissolved oxygen, local depth, water transparency) were measured simultaneously. *P. trihamatus* is a species introduced in Brazil by shrimp farmers from Filipinas, being registered in other northeastern Brazil States. *P. trihamatus* presented low densities (1 - 13 ind.10m⁻³) indicating recent bioinvasion, being this the first record of this species to Pernambuco State.

Key words: Invasor species, shrimp culture, Brazilian Northeastern.

INTRODUÇÃO

A dispersão das espécies está limitada por barreiras climáticas e ambientais que determinam sua extensão geográfica mundial (PRIMACK; RODRIGUES, 2002). Para as espécies planctônicas estes limites estão relacionados principalmente com as características físico-químicas das massas de água e correntes onde elas se encontram imersas, definindo províncias biogeográficas diferenciadas (Boltovskoy, Gibbons, Hutchings, Binet, 1999). No entanto, o homem alterou esse padrão transportando espécies pelo mundo na procura de novas áreas de colonização e mercados (PRIMACK; RODRIGUES, 2002). Nos tempos modernos, um grande número de espécies já foi introduzido, deliberadamente ou acidentalmente, em áreas onde não são nativas (HEDGPETH, 1993). Embora na maioria das ocasiões, as espécies introduzidas não consigam sobreviver às novas condições ambientais, uma alta porcentagem consegue se estabelecer causando muitas vezes diminuição e extinção de muitas populações de espécies nativas (PRIMACK; RODRIGUES 2002; WILLIAMSON, 1999).

Nas águas interiores e estuarinas de baixa salinidade da costa brasileira, espécies do gênero *Pseudodiaptomus*, (por ex.: *P. acutus* Dahl, 1894, *P. gracilis* Dahl, 1894 e *P. richardi* Wright, 1936) têm sido registradas com altas abundâncias desde a desembocadura do rio Amazonas até costa sul do país (BJÖRNBERG, 1982). No final da década de 70, foi introduzida acidentalmente no Nordeste brasileiro a espécie *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937 junto com um lote de camarão marinho, *Penaeus monodon* Fabricius, 1798, adquirido nas Filipinas (MEDEIROS, ROCHA, SILVA, 1991). Por ocasião da despesca, o copépode foi liberado para o ambiente de águas costeiras, sendo disperso pelas correntes litorâneas. No sul do Rio Grande do Norte, há a possibilidade do copépode ter sido introduzido, a partir de um lote de camarão, *Penaeus monodon*, adquirido em 1985 a uma empresa baiana que o importou da Ásia (MEDEIROS et al., 2006). Esta espécie é típica de águas doces e salobras da China e sul do Japão, também encontrada em ambientes marinhos (SHEN; LEE, 1963; WALTER, 1986, OKA; SAISHO; HIROTA, 1991) e águas hipersalinas (>70UPS) (MEDEIROS et al., 2006) evidenciando seu caráter eurialino e seu alto potencial invasivo.

A dispersão desta espécie tem aumentado nos últimos 20 anos no nordeste brasileiro, registrada nos estados de Ceará e Rio Grande do Norte, desde águas estuarinas até hipersalinas, mas até o momento não tinha sido registrada em locais ao sul do estado de Rio Grande do Norte. O presente trabalho registra pela primeira vez esta espécie no estado de Pernambuco, ampliando sua ocorrência no Nordeste Brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A bacia do Pina está localizada em Recife, Pernambuco ($08^{\circ} 03' - 08^{\circ} 06' S$ e $34^{\circ} 52' - 34^{\circ} 55' W$), sendo formada pela confluência dos rios Tejipió, Jiquiá, Jordão, Pina e pelo braço Sul do rio Capibaribe. Está situada após a área portuária do Recife, em plena zona urbana da cidade e é separada do Oceano Atlântico por meio de um dique. Possui uma extensão aproximada de 3,6km e largura variável, compreendendo uma área total de aproximadamente $2,02\text{Km}^2$ (Feitosa, 1988). O Parque dos Manguezais está localizado na região mais interna da bacia do Pina, com área de aproximadamente 447ha, e cortado em um dos lados pelo rio Jordão, e no outro, pelo rio Pina. As coletas foram realizadas em três estações do Parque dos Manguezais, denominadas estações I (Radio Pina: $08^{\circ} 06' 0,49'' S - 34^{\circ} 53' 56,6'' W$), II (Beira Rio: $8^{\circ} 05' 26,5'' S - 34^{\circ} 53' 58,6'' W$) e III (Aeroclube: $8^{\circ} 05' 32'' S - 34^{\circ} 53' 41,2'' W$) (Figura I).

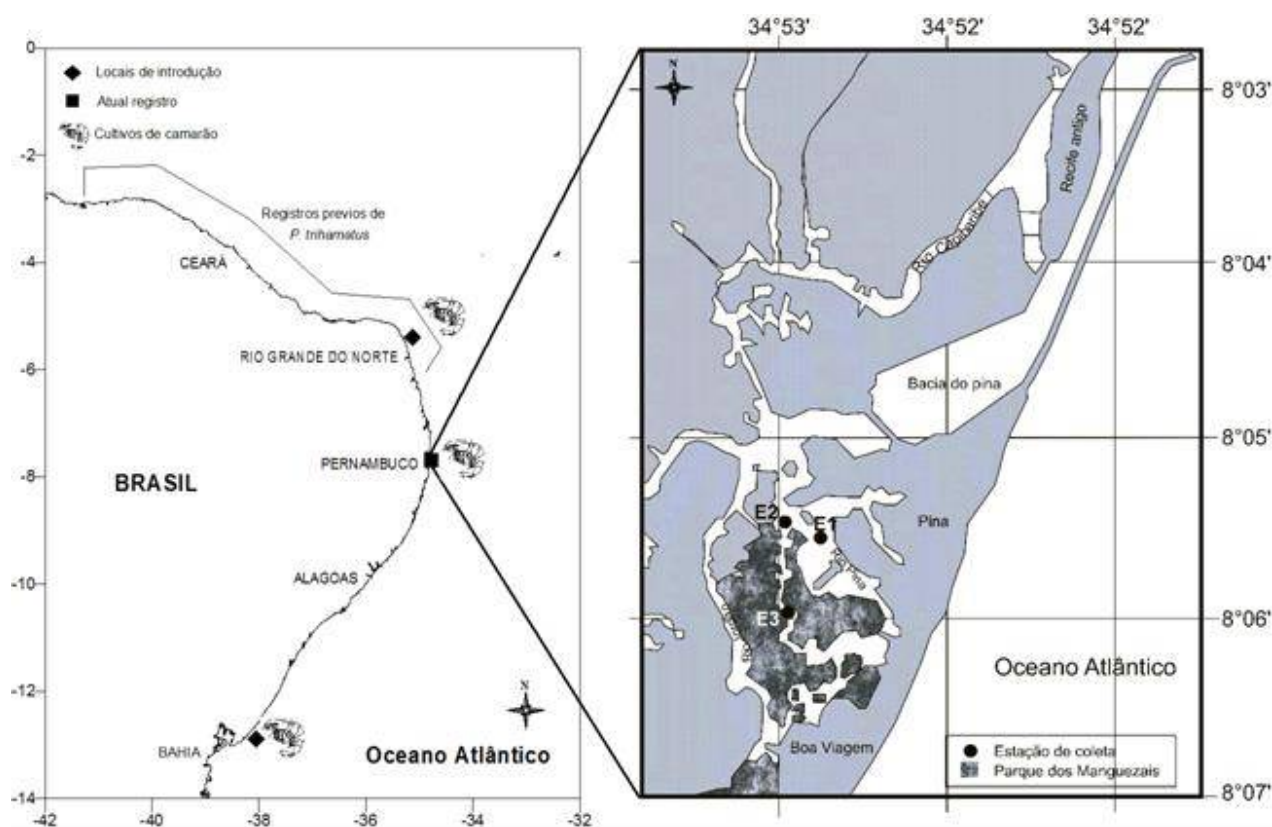


Figura 1 - Distribuição de *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937 no nordeste brasileiro, incluindo o novo registro do presente estudo no estado de Pernambuco.

As amostras foram coletadas utilizando uma rede cônica de plâncton, com abertura de malha de 300 μm , 1m de comprimento e 30 cm de diâmetro de boca, com um fluxômetro adaptado à boca da rede. Os arrastos foram horizontais superficiais, realizados em baixa-mar e preamar, durante as marés de sizígia (15 de agosto) e quadratura (30 de agosto) do período chuvoso do ano 2006. Os arrastos na preamar tiveram uma duração de 3 minutos, enquanto que na baixa-mar tiveram uma duração de 5 minutos. As amostras foram acondicionadas em frascos plásticos com capacidade aproximada de 250mL (devidamente etiquetadas) e fixadas com formol a 4%, neutralizado com bórax (5g.L^{-1}). Em cada estação foram registradas a temperatura e a profundidade locais e, foram coletadas amostras de água para determinação de oxigênio dissolvido (método winkler) e salinidade em laboratório. As espécies foram identificadas com a utilização de bibliografia como Wright, 1937 e Walter, 1984.

RESULTADOS

Pseudodiaptomus trihamatus (Figura II) ocorreu nas estações I e III, em condições de preamar e baixa-mar, com densidade de 1 a 13 ind. 10m^{-3} (Tabela I). O comprimento médio destes organismos foi de 1,1mm e os exemplares se apresentaram livres de parasitas ou epibiontes. Além de *P. trihamatus* ocorreram *P. acutus* (o mais abundante) e *P. marshi*.

O 92% dos organismos encontrados foram machos (Tabela I). O macho de *P. trihamatus* (Figura 2.a.) distingue-se das outras espécies do gênero por uma combinação de características: Quinta pata (P5) robusta, com as P5 direita e esquerda de comprimento aproximado, primeiro segmento basal de ambas P5 com processo triangular; segundo segmento basal da P5 direita com dois processos e vários espinhos na borda interna e ausentes na borda externa; os três segmentos do exopodito direito cada um com proeminente prolongamento distal (Figura II.b.). Foi registrada uma única fêmea (Figura 2.c) durante baixa mar na estação I, identificada por apresentar: segmento genital com um longo espinho ventral, dois espinhos postero-laterais na superfície dorsal e 22 segmentos na antena.

As condições abióticas em que foram encontrados, não apresentaram grandes diferenças em comparação aos outros locais onde foi coletado. A temperatura superficial da água variou entre 27°C e 29°C, ao contrário da concentração do oxigênio (2,12 a 17,78 mg.L^{-1}) e salinidade (6,5 a 9,9), que apresentaram amplas variações. O local foi caracterizado por águas rasas com uma profundidade local entre 0,30 e 2,00m.

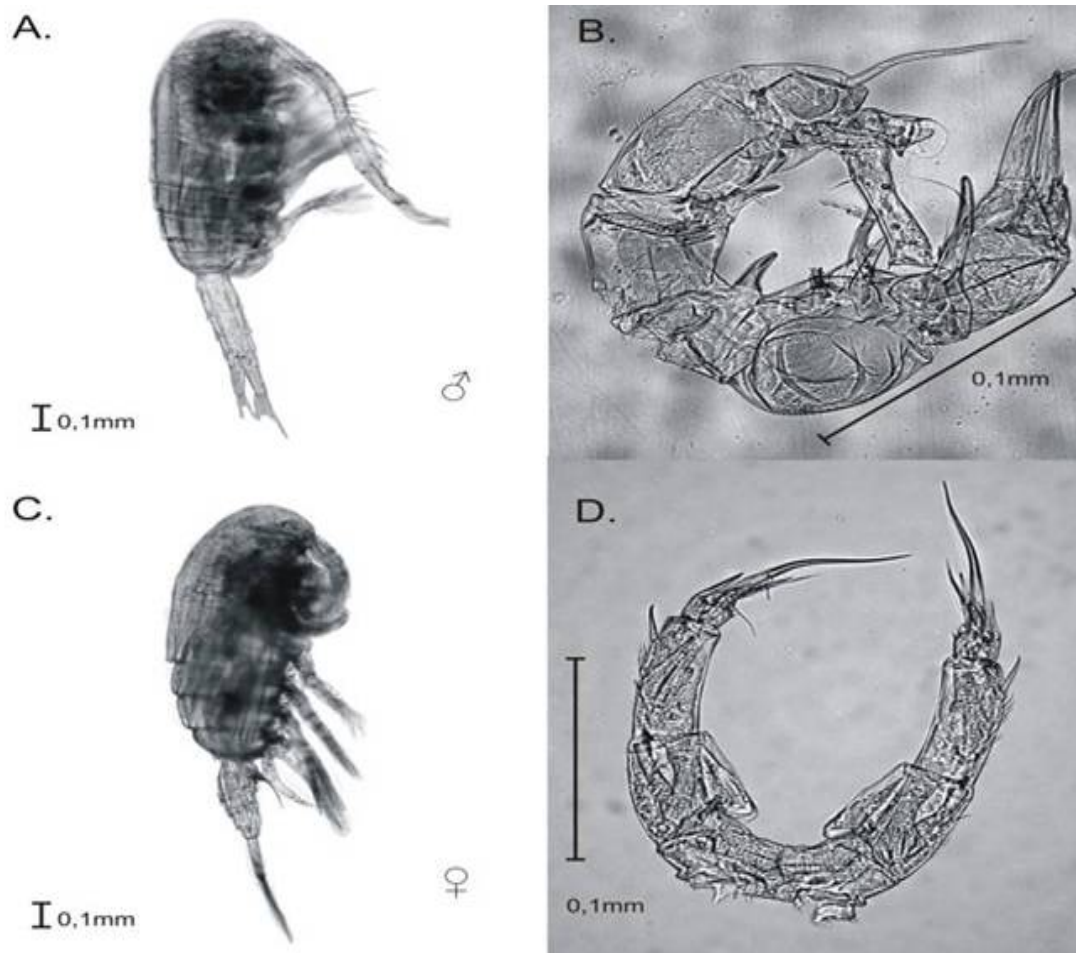


Figura 2 - *Pseudodiptomus trihamatus* Wright, 1937 A. Macho; B. Quinta pata (P5) do macho; C. Fêmea; D. Quinta pata (P5) da fêmea.

Tabela 1 - Locais e datas de ocorrência de *Pseudodiptomus trihamatus* Wright, 1937 na bacia de Pina (Recife-Pernambuco) (C=comprimento médio; BM=Baixa mar; PM=Preamar).

Estação	Maré	Data	Machos	Fêmeas	C (mm)	Densidade (ind.10m ⁻³)
III	BM	15/08/06	4	0	1,1±0,14	12,92
III	PM	15/08/06	2	0	1,15±0,07	2,82
III	BM	30/08/06	1	0	1,5	1,75
I	PM	30/08/06	2	0	1,15±0,07	3,45
III	PM	30/08/06	3	0	1,2±0,06	6,87
I	BM	30/08/06	0	1	1,3	1,36

DISCUSSÃO

A ocorrência de *P. trihamatus* foi relatada para alguns estados do Nordeste do Brasil (MEDEIROS et al., 2006), sem registros para o estado de Pernambuco. Uma das hipóteses do possível veículo de dispersão está relacionada com o padrão de deslocamento das correntes. O nordeste brasileiro se posiciona na via direta da Corrente Sul Equatorial (SEC). Quando a SEC alcança a plataforma do nordeste entre os 11° e 15°S se divide formando a corrente Norte do Brasil (NBC) que se desloca em direção norte e a corrente do Brasil (BC) que percorre a plataforma brasileira em direção sul (EKAU; KNOPPERS, 1999). Sabendo que o ingresso accidental de *P. trihamatus* nas águas brasileiras foi no estado da Bahia, o deslocamento da corrente litorânea em direção norte, pode ter facilitado sua dispersão para o estado de Pernambuco, embora ainda não tenha sido registrada no estado de Alagoas.

Estudos de amostras coletadas em Tamandaré (Pernambuco) por MEDEIROS et al. (2006) com o objetivo de determinar a capacidade de dispersão desta espécie, não evidenciaram a sua presença nas águas costeiras de Pernambuco. A ausência de registros prévios em Pernambuco, Alagoas e Sergipe, indicou a possibilidade de um segundo veículo de ingresso de *P. trihamatus* na bacia de Pina, relacionado diretamente com a atividade de camaronicultura. Na bacia do Pina são encontrados pequenos cultivos artesanais, mantidos por pescadores da região (Pedro Paulo Albuquerque – IBAMA 2007, comunicação verbal), e pelo contrario, não há evidencia de cultivos de camarão na região de Tamandaré, impossibilitando o seu registro nesse local. Para determinar a procedência dos camarões cultivados na bacia do Pina, seria preciso um acompanhamento deste tipo de comercio informal do qual não existe informação.

O registro de *P. trihamatus* na área interna da bacia do Pina corrobora a adaptação desta espécie as condições destas águas estuarinas. Devido à sua baixa abundância e frequência, parece ainda não competir com outros organismos, nem mesmo com *P. acutus* que ocorre no local normalmente em maior abundância. Embora a área circunvizinha ao local onde *P. trihamatus* foi encontrado tenha sido muito estudada, os únicos dados existentes correspondem a trabalhos ainda não publicados da equipe do laboratório de zooplâncton da UFPE. O primeiro corresponde a um trabalho de monitoramento realizado na convergência dos rios Pina e Jaboatão (Bacia do Pina) na época seca de 2006, onde foram registrados 5 indivíduos machos de *P. trihamatus* (Gabriela Cavalcanti – Monografia de pregrado UFPE, comunicação verbal). O outro trabalho corresponde a um estudo do zooplâncton demersal do prado de fanerógamas *Halodule wrightii* da praia de Forno da Cal na ilha de Itamaracá, área localizada

aproximadamente 50 km ao norte da cidade de Recife. Nesse estudo quatro espécies do gênero *Pseudodiaptomus* foram identificadas: *P. acutus*, *P. richardi*, *P. marshi* e *P. trihamatus* (Pedro Melo – Monografia de especialização DOCEAN-UFPE, comunicação verbal). Recentemente, foi encontrado um indivíduo de *P. trihamatus* no conteúdo estomacal de uma larva de Camurim (*Centropomus*) coletada na região de Catuama (Ilha de Itamaracá-PE), indicando a introdução desta espécie no hábito alimentar de um peixe comum de águas salobras e salgadas da costa leste brasileira (Elizabeth Cabral – UFRPE, comunicação verbal). Desta forma, essas informações indicam a presença desta espécie no estado de Pernambuco, não só para a área metropolitana de Recife como registrado no presente trabalho, mas também para a região de Itamaracá.

Não são comuns casos de copepoda planctônicos introduzidos. Um caso semelhante foi observado com *P. marinus*, espécie endêmica das águas costeiras do indo - pacífico que foi encontrada no sul da Califórnia como consequência direta de da aquicultura ou dispersão indireta por transporte em águas de lastro de navios (SOH et al., 2001). Dentre os Calanoida, *Temora turbinata* Dana, 1948 é o melhor exemplo na costa leste brasileira de um Copepoda introduzido que compartilha o espaço com a espécie nativa *Temora stylifera* Dana, 1849 (ARAÚJO; MONTÚ, 1993). *Temora turbinata* está distribuída mundialmente em águas tropicais, subtropicais e temperadas do Atlântico, Pacífico (exceto no sul) e oceano Índico. Tem sido encontrada recentemente em vários estuários e águas neríticas do Brasil, mas não é conhecida a ocorrência sazonal desta espécie nestas águas (KOICHI, 2002).

O copépode *Acartia tonsa* Dana, 1849 foi registrado primeiro em águas costeiras da França em 1927 e subsequentemente no Mar Báltico ocidental em 1934, provavelmente como resultado de descarga de águas de lastro (JANSSON, 1994). A ampla distribuição desta espécie ao longo da costa europeia, é basicamente atribuída ao transporte pelos navios (REMY, 1927; CARLTON; GELLER, 1993). Posteriormente foi introduzida através de água de lastro em Norte América (BERZINS, 1939) e atualmente é considerada uma espécie tropical, subtropical de ampla distribuição (Bradford-Grieve Markhaseva, Rocha, Abiahy, 1999). Zillioux;Gonzalez (1972) reportaram pela primeira vez a presença de cistos de copépodes pelágicos em sedimentos marinhos, indicando-a como uma espécie altamente resistente.

Embora não se conheça até o momento, nenhuma espécie de Copepoda ameaçada de extinção (ROCHA; BOTELHO, 1998), espécies resistentes podem ser introduzidas por diversas vias em regiões de características semelhantes as dos seus ecossistemas originários, chegando a competir com espécies nativas. As águas de lastro transportadas pelos navios entre diferentes áreas portuárias e as atividades comerciais como a aquicultura, podem alterar a composição específica da biota nativa dos ecossistemas

costeiros. Além disso, a facilidade de dispersão das espécies planctônicas pelo deslocamento de correntes amplia os rangos de distribuição dos organismos mais tolerantes as variações ambientais. O registro da expansão de *P. trihamatus* no norte e nordeste brasileiro evidencia a adaptação desta espécie às águas estuarinas e costeiras do Atlântico sul. A introdução de espécies continuará ocorrendo, por diversos caminhos de dispersão no mundo todo (MICHIN, 2007), mas o que facilitará a permanência dos organismos introduzidos em locais diferentes do seu habitat natural serão as condições ambientais favoráveis de cada local e a resistência das espécies as grandes variações.

CONCLUSÃO

A presença de *Pseudodiaptomus trihamatus* no estado de Pernambuco amplia a ocorrência desta espécie no Nordeste brasileiro, devido provavelmente ao seu caráter eurihalino e alto potencial invasivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, H.; MONTÚ, M. (1993). Novo registro de *Temora turbinata* (Dana, 1949) (Copepoda, Crustácea) para águas atlânticas. *Nauplius*, Rio Grande, v. 1, p. 89-90.
- BERZINS, B. *Acartia tonsa* Dana, 1849. in the Gulf of Riga. *Folia Zool. Hydrobiol.* V. 10, p. 484–486, 1939.
- BJÖRNBERG, T. K. S. Copepoda. In: BOLTOVOSKOY, D. (ed.) *Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata: INIDEP, 1981. p. 587-680.
- BOLTOVOSKOY, D.; GIBBONS, M.J.; HUTCHINGS, L.; BINET, D. General Biological Features of the South Atlantic. In: BOLTOVOSKOY, D. (Ed.). *South Atlantic Zooplankton*. The Netherlands: Backhuys Publishers, 1999. p. 1 – 42.
- BRADFORD-GRIEVE, J.M.; MARKHASEVA, E.L.; ROCHA, C.E.F. ABIAHY, B. Copepoda. In: BOLTOVOSKOY, D. (ed.) *South Atlantic Zooplankton*. Leiden, Brckhuys publishers. 1999.
- CARLTON, J.T.; GELLER, J.B. (1995). Ecological roulette: The global transport of nonindigenous marine organisms. *Science* v. 261, p. 78 – 82.
- EKAU, W; KNOPPERS, B. (1999). An introduction to the pelagic system of North-East and East Brazilian shelf. *Arch. Fish. Mar. Res.* v. 47, n. 2-3, p. 113 – 132.

- FEITOSA, F. A. do N. *Produção primária do fitoplâncton relacionada com parâmetros bióticos e abióticos da Baía do Pina (Recife – Pernambuco, Brasil)*. 1988. 220f. (Mestrado) – Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife (PE). 1988.
- HEDGPETH, J.W. Foreign invaders. *Science* v. 261, p. 34-35, 1993.
- JANSSON, K. Alien species in the marine environment. Introductions to the Baltic Sea and the Swedish West Coast. - *Swedish Environmental Protection Agency*: p. 1 – 68, 1994.
- KOICHI, A. Temporal variability and production of *Temora turbinata* (copepoda: Calanoida) in the Cananéia Lagoon estuarine system, São Paulo, Brazil. *SCI. MAR., Scientia Marina* v. 66, n. 4, p. 399-406, 2002.
- MEDEIROS, G.F; MEDEIROS, L.S.; HENRIQUES, D.M.F.; LIMA E CARLOS, M.T.; FAUSTINO, G.V.B.S; LOPES, R. Current distribution of the exotic copepod *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937 along the northeastern coast of Brazil. *Braz. J. Ocean.* v. 54, n.4, p. 241-245, 2006.
- MEDEIROS, G. F.; ROCHA, C.E.F. SILVA, M. L.. A note on the occurrence of *Pseudodiaptomus trihamatus* Wright, 1937 (crustacea: copepoda) in Natal, Brazil. *Bol. Ocean. Limnol.* v. 8, p. 113-114, 1991.
- MICHIN, D; Aquaculture and transport in a changing environment: Overlap and links in the spread of alien biota, *Mar. Poll. Bull.* v. 55, p. 302–313, 2007.
- OKA, S., SAISHO, T. HIROTA, R. *Pseudodiaptomus* (Crustacea, Copepoda) in the brackish waters of mangrove regions in the Nansei Islands, southwestern Japan. *Bull. Biogeogr. Soc. Japan* v. 46 p. 83–88, 1991.
- PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. (Eds.: E.Rodriguez) *Biologia da Conservação*. Londrina, 2002. 328 p.
- REMY, P. Note sur un copépode de la saumâtre du canal de Caen à la mer. *Ann. Biol. Lacus.* v. 15, p. 69-186, 1927.
- ROCHA, C. E. F.; BOTELHO, M. J. C. Maxillopoda-Copepoda Cyclopoida. In: P. S. YOUNG (ed.), *Catalogue of crustacea of Brazil*. Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1998. (Série Livros n. 6).
- SHEN, C. J. LEE, F. S. (1963). The estuarine Copepoda of Chiekong and Zaikong Rivers Kwangtung province, China. *Acta Zool. Sin.* V. 15 p. 571–596.
- SOH, H.Y.; SUH, H.; HWANYU, O. OHTSUKA, S. The first record of two demersal calanoid copepods, *Pseudodiaptomus poplesia* and *P. nihonkaiensis* in Korea, with remarks on morphology of the genital area. *Hydrobiol.* v. 448 p. 203–215, 2001.

- WALTER, T. C. New species of *Pseudodiaptomus* from the Indo-Pacific, with a clarification of *P. aurivilli* and *P. mertoni* (crustacea: Copepoda: Calanoida) *Proc. Biol. Soc. Wash.* v. 97, n. 2, p. 369-391, 1984.
- WALTER, T. C. The zoogeography of the genus *Pseudodiaptomus* (Calanoida: Pseudodiaptomidae). *Syllogeus* v. 58, p.502–508, 1986.
- WRIGHT, S. Two species of *Pseudodiaptomus*. *Ann. Acad. Bras. Scien.* T. IX n. 2. 1937.
- WILLIAMSON, M. Invasions *Ecogeog.* v. 22, p. 5-12, 1999.
- ZILLIOUX, E. J.; GONZALEZ J. G. (1972). Egg dormancy in a neritic Calanoid copepod and its implications to over wintering in boreal waters. *Proc. Europ. Mar. Biol. Symp.* (5th) Padova, p. 217-230.