

BIODIVERSIDADE DO MESOZOOPLÂNCTON DO NORDESTE DO BRASIL

Sigrid NEUMANN LEITÃO

Lúcia Maria de Oliveira GUSMÃO

Dilma Aguiar do NASCIMENTO VIEIRA

Tâmara de Almeida e SILVA

Andréa Pinto SILVA

Fernando Figueiredo PORTO NETO

Mauro César de Oliveira MOURA

Departamento de Oceanografia-UFPE

RESUMO

A biodiversidade do mesozooplâncton foi estudada dentro do Programa de Cooperação Técnico-Científica Brasil e Alemanha (JOPS II), através de coletas realizadas pelo navio Victor Hensen, em fevereiro e março de 1995 e dentro do Programa REVIZEE/NE I - Pernada 6, através de amostras coletadas pelo Navio Oceanográfico Antares, em outubro de 1995. Em ambos programas amostragens foram feitas entre as latitudes 2° e 9° S e utilizou-se rede bongo com 120 µm de abertura de malha, com fluxômetro adaptado, em arrastos oblíquos. A fixação das amostras foi com formol neutro a 4%. Um total de 157 taxa foram identificados dos quais 20 ocorreram em mais de 50% das amostras, enquanto 75 foram registrados em menos de 10% das amostras. Foi encontrado um alto grau de homogeneidade na composição do zooplâncton. O holoplâncton dominou com 80% e a importância dos diferentes taxa variou entre as diversas estações, embora Copepoda tenha sido o grupo dominante. Foram identificadas 73 espécies de Copepoda sendo as espécies mais frequentes *Oithona hebes*, *Oithona setigera*, *Oithona nana*, *Microsetella rosea*, *Oncae media*, *Undinula vulgaris*, *Calocalanus pavo*, *Oithona plumifera*, *Nannocalanus minor*, *Oncaea venusta*, *Corycaeus speciosus*, *Temora stylifera*, *Macrosetella gracilis*, *Clausocalus furcatus*, *Farranula gracilis*, e *Euchaeta marina*. A biodiversidade foi alta indicando comunidade complexa e estabilidade ambiental. A maioria das espécies são indicadoras da corrente do Brasil, massa d'água oligotrófica.

PALAVRAS CHAVE: Biodiversidade, Zooplâncton, Oceano Atlântico, Tropical

ABSTRACT

Mesozooplankton Biodiversity off Northeast Brazil.

The mesozooplankton biodiversity was studied as part of the technical-scientific cooperation program between Brazil and Germany (JOPS II) though collections made by the Victor Hensen Ship from in February-March/1995 and in the Research Program "Live Resources of the Economic Exclusive Zone - Northeastern I" (REVIZEE/NE I) - Leg 6, carried out by Federal Universities of the North-eastern Brazil and the Brazilian Navy trough the Antares ship, in October/1995. In both research programs samples were collected from 2° to 9° S and it was used a baby bongo net 120 µm mesh size with flowmeter adapted and oblique hauls were performed per station. Fixation was made

with neutralized 4% formaldehyde. A total of 157 taxa were identified of which 20 occurred in more than 50% of the samples, while 75 were found in less than 10% of the samples. A relatively high degree of homogeneity in the zooplankton composition was found. Holoplankton dominated with 80% of total abundance. The relative importance of different taxa varied among stations, although Copepoda was the dominant group in all transects. It was identified 73 species of Copepoda; the most abundant species in decreasing order of frequency were: *Oithona hebes*, *Oithona setigera*, *Oithona nana*, *Microsetella rosea*, *Oncaea media*, *Undinula vulgaris*, *Calocalanus pavo*, *Oithona plumifera*, *Nannocalanus minor*, *Oncaea venusta*, *Corycaeus speciosus*, *Temora stylifera*, *Macrosetella gracilis*, *Clausocalanus furcatus*, *Farranula gracilis*, e *Euchaeta marina*. and the water mass stability. Most species were oligotrophy indicators (Brazil current).

KEY WORDS: Biodiversity Zooplankton, Atlantic Ocean, Tropical

INTRODUÇÃO

Pesquisas vêm sendo realizadas dentro de vários programas técnico-científicos para se conhecer os recursos vivos da Zona Econômica Exclusiva do Nordeste. Estas pesquisas visam conhecer a biodiversidade, a produtividade e o potencial pesqueiro da plataforma continental e área oceânica adjacente do nordeste do Brasil. Dentro deste contexto, o Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) participou do Programa JOPS II – Pernada 5 e REVIZEE/NE I - Pernada 6 em 1995 coletando, entre outras, amostras de plâncton em áreas neríticas e oceânicas na região entre os estados de Pernambuco e Ceará (2° e 9° S).

O estudo do zooplâncton é de grande importância pois constitui elo importante na transferência de energia, influencia e determina as comunidades neotônicas e bentônicas que tem estágios no plâncton, atua na ciclagem de nutrientes e possui espécies indicadoras, fornecendo subsídios sobre os processos tróficos (Gross e Gross, 1996).

Para o Atlântico Sul poucos são os trabalhos sobre zooplâncton, destacando-se os de Björnberg (1963), Paranaguá (1970), Boltovskoy (1981), Gusmão (1986), Gusmão *et al.* (1997) e Schwamborn (1997).

Esta pesquisa pretende contribuir para o conhecimento da biodiversidade da comunidade mesozooplanctônica do Atlântico Sul no Nordeste brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O material estudado faz parte do acervo das amostras de plâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, que foram coletadas em 69 estações fixas em 14 perfis perpendiculares à costa pelo navio oceanográfico Victor Hensen, de 25 de fevereiro a 11 de março/1995; e em 12 estações oceanográficas, durante o Programa REVIZEE - NE I, realizado pelo navio oceanográfico Antares, no período de 11 a 16 de outubro de 1995. Ambas Expedições Oceanográficas fizeram coletas entre 2° e 9° S, abrangendo as áreas neríticas e oceânicas entre os estados do Ceará e Pernambuco (Fig. 1). Utilizou-se rede bongo com 120 µm de abertura de malha com fluxômetro adaptado. Nas coletas feitas à bordo do Victor

Hensen foi feito um arrasto oblíquo em cada estação em áreas com profundidade menor que 200 m, desde a maior profundidade possível até à superfície. Em estações com profundidades maiores que 200 m as coletas foram feitas desde 150 m até à superfície. No navio Antares foram feitos 2 arrastos oblíquos em estações com profundidades maiores que 200 m, um entre 50 m de profundidade e a superfície e outro entre 100 m e à superfície. A fixação foi feita com formol neutro a 4%.

Em laboratório, de cada amostra foi retirada uma subamostra com uma 'Stempel' pipeta, colocada em placa de contagem e analisada qualitativamente em estereomicroscópio binocular Zeiss. Detalhes para identificação das espécies foram observados em microscópio-composto Zeiss.

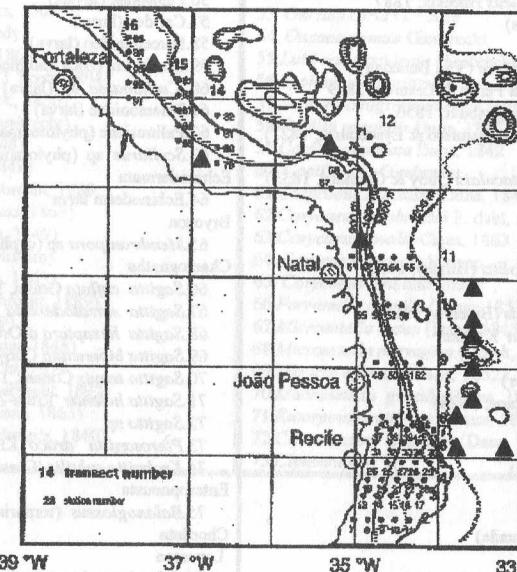


Figura 1 - Localização da área e estações de coleta. ▲ - Antares, ● - Victor Hensen.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados representantes dos Filos Protozoa, Cnidaria, Platyhelminthes, Aschelminthes, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Bryozoa, Echinodermata, Chaetognatha e Chordata, num total de 141 taxa, considerando-se a menor unidade que foi possível identificar para cada grupo (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Composição do zooplâncton (exceto Copepoda) da região entre os estados de Pernambuco e Ceará - Brasil.

Foraminifera	46. <i>Epicardidae</i> (larva)
1. <i>Globigerinoides ruber f. alba</i> (d'Orbigny, 1839)	Amphipoda
2. <i>Globigerinoides ruber f. rosacea</i> (d'Orbigny, 1839)	47. <i>Gammaridae</i>
3. <i>Globigerinoides sacculifer</i> (Brady, 1877)	48. <i>Hyperidae</i>
4. <i>Globigerinoides trilobus</i> (Reuss, 1850)	49. <i>Caprellidae</i>
5. <i>Globorotalia menardii</i> d'Orbigny	Euphausiaceae
6. <i>Orbulina universa</i> d'Orbigny, 1839	50. <i>Stylocheiron</i> sp
7. <i>Hastigerina pelagica</i> d'Orbigny	51. <i>Euphausiacea</i> (furcula and calyptopis)
8. <i>Planispirilina</i> sp	Stomatopoda
9. <i>Tretomphalus bulloides</i> d'Orbigny, 1826	52. larva
10. <i>Bolivina</i> sp	Decapoda
11. <i>Triloculina</i> sp	53. <i>Lucifer typus</i> H. Milne Edwards
Radiolaria	54. <i>Lucifer faxoni</i> Borradaile, 1915
12. <i>Dictyocoryne profunda</i> Ehrenberg, 1872	55. <i>Sergestidae</i> (larva)
13. <i>Rhopalastrum malleus</i> Haeckel, 1887	56. <i>Penaeidae</i> (mysis)
14. Spumellaria (others)	57. <i>Caridea</i> (larva)
Cnidaria	58. <i>Porcellanideo</i> (larva)
15. <i>Ectopleura dumortiere</i> (Van Beneden)	59. <i>Brachyura</i> (zoea and megalopa)
16. <i>Aglaura hemistoma</i> Perón & Lesueur, 1809	60. <i>Callianassa</i> sp (larva)
17. <i>Zanglea costata</i> Gegenbaur, 1856	61. <i>Palemonidae</i> (larva)
18. <i>Liriope tetraphylla</i> (Chamisso & Eysenhardt, 1821)	62. <i>Palinuridae</i> (phylosoma)
19. <i>Obelia</i> sp	63. <i>Scyllarus</i> sp (phylosoma)
20. <i>Solmundella bitentaculata</i> Quoy & Gaimard, 1833	Echinodermata
21. <i>Enneagonum</i> sp	64. <i>Echinoderm</i> larva
22. <i>Agalma</i> sp	Bryozoa
23. <i>Lensia</i> sp	65. <i>Membranipora</i> sp (cyphonauta)
24. <i>Abylopsis eschscholtzii</i> (Huxley, 1959)	Chaetognatha
25. <i>Bassia</i> sp	66. <i>Sagitta enflata</i> Grassi, 1881
26. <i>Eudoxoides spiralis</i> (Bigelow, 1911)	67. <i>Sagitta serratodentata</i> Krohn, 1853
27. <i>Nausithoe punctata</i> Köllicker	68. <i>Sagitta hexaptera</i> d'Orbigny, 1843
Mollusca	69. <i>Sagitta bipunctata</i> Quoy & Gaimard, 1827
28. Gastropoda (veliger)	70. <i>Sagitta tenuis</i> Conant, 1896
29. <i>Crescis acicula</i> (Rang, 1828)	71. <i>Sagitta helena</i> Ritter-Zahóny, 1910
30. <i>Limacina</i> sp	72. <i>Sagitta</i> sp
31. <i>Cavolinia</i> sp	73. <i>Pterosagitta draco</i> (Krohn, 1853)
32. Pteropoda (outros)	74. <i>Krohnitta subtilis</i> (Grassi, 1851)
33. <i>Firola</i> sp	Enteropneusta
34. Bivalvia (veliger)	75. <i>Balanoglossus</i> (tornaria)
35. Cephalopoda (juvenile)	Chordata
Annelida	Larvacea
36. Polychaeta (outras larvas)	76. <i>Oikopleura longicauda</i> (Vogt, 1854)
37. Alciopidae (larva)	77. <i>Oikopleura dioica</i> Fol, 1872
38. Tomopteris sp	78. <i>Oikopleura rufescens</i> Fol, 1872
39. Magelona sp (larva)	79. <i>Oikopleura</i> sp
40. Spioridae (larva)	80. <i>Fritillaria</i> sp
Cladocera	Thaliacea
41. <i>Evadne tergestina</i> (Claus, 1862)	81. <i>Thalia democratica</i> (Forskal, 1775)
Ostracoda	82. <i>Doliolum</i> sp
42. <i>Conchoecia</i> sp	Ascidiae
Cirripedia	83. <i>Ciona</i> (larva)
43. <i>Balanus</i> sp (nauplius e cypris)	Anthophorus
44. <i>Lepas</i> sp (nauplius)	84. <i>Branchiostoma</i> sp (larva)
Mysidacea	Osteichthyes
45. Mysidae	85. Pisces (ovos e larvas)
Isopoda	

Tabela 2 - Composição dos Copepoda entre os estados de Pernambuco e Ceará - Brasil

1. <i>Nanocalanus minor</i> (Claus, 1863)	37. <i>Labidocera acutifrons</i> (Dana, 1849)
2. <i>Neocalanus robustior</i> Giesbrecht, 1888	38. <i>Labidocera fluviatilis</i> F. Dahl, 1894
3. <i>Undinula vulgaris</i> Dana, 1849	39. <i>Labidocera nerii</i> (Kroyer, 1848)
4. <i>Eucalanus sewelli</i> Fleminger, 1973	40. <i>Pontellina plumata</i> (Dana, 1849)
5. <i>Eucalanus pileatus</i> Giesbrecht, 1888	41. <i>Calanopia americana</i> F. Dahl, 1894
6. <i>Eucalanus hyalinus</i> (Claus)	42. <i>Euaugaptilus filiger</i> Claus, 1863
7. <i>Rhincalanus cornutus</i> (Dana, 1849)	43. <i>Acartia lilljeborgi</i> Giesbrecht, 1892
8. <i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht, 1888	44. <i>Calanoida</i> (not identified)
9. <i>Paracalanus quasimodo</i> Bowman, 1971	45. <i>Oithona nana</i> Giesbrecht, 1892
10. <i>Paracalanus crassirostris</i> F. Dahl, 1894	46. <i>Oithona hebes</i> Giesbrecht, 1891
11. <i>Acrocalanus longicornis</i> Giesbrecht, 1888	47. <i>Oithona plumifera</i> Baird, 1843
12. <i>Calocalanus pavo</i> (Dana, 1849)	48. <i>Oithona setigera</i> (Dana, 1849)
13. <i>Calocalanus pavoninus</i> Farran, 1936	49. <i>Oithona</i> sp
14. <i>Mecynocera clausi</i> J. C. Thompson, 1888	50. <i>Hemicyclops tallassius</i> Vervoorst e Ramirez
15. <i>Clausocalanus furcatus</i> (Brady, 1883)	51. <i>Oncaeaa media</i> Giesbrecht, 1891
16. <i>Euchaeta marina</i> (Prestrandrea, 1833)	52. <i>Oncaeaa venusta</i> Philippi, 1843
17. <i>Euchaeta purbera</i> G. O Sars, 1907	53. <i>Oncaeaa curta</i> G. ° Sars
18. <i>Paraeuchaeta barbata</i> Brady	54. <i>Oncaeaa minuta</i> Giesbrecht
19. <i>Phaenna spinifera</i> Claus, 1863	55. <i>Lubbockia aculeata</i> Giesbrecht, 1892
20. <i>Neotocalanus securifrons</i> (J. Scott, 1894)	56. <i>Saphirina auronitens</i> Claus, 1863
21. <i>Neocleothrix danae</i> (Lubbock, 1856)	57. <i>Saphirina nigromaculata</i> Claus, 1863
22. <i>Neocleothrix bradyi</i> (Giesbrecht)	58. <i>Copilia mirabilis</i> Dana, 1849
23. <i>Temora stylifera</i> (Dana, 1848)	59. <i>Copilia quadrata</i> Dana, 1842
24. <i>Temora turbinata</i> (Dana, 1849)	60. <i>Copilia lata</i> Giesbrecht
25. <i>Pleuromamma xiphias</i> Giesbrecht, 1889	61. <i>Corycaeus speciosus</i> Dana, 1849
26. <i>Centropages violaceus</i> (Claus, 1863)	62. <i>Corycaeus giesbrechii</i> F. Dahl, 1894
27. <i>Centropages gracilis</i> (Dana, 1849)	63. <i>Corycaeus ovalis</i> Claus, 1863
28. <i>Centropages velificatus</i> (Oliveira)	64. <i>Corycaeus typicus</i> Kroyer
29. <i>Lucicutia flavidornis</i> (Claus, 1863)	65. <i>Corycaeus limbatus</i> Brady
30. <i>Lucicutia longicornis</i> (Giesbrecht, 1889)	66. <i>Farranulla gracilis</i> (Dana, 1853)
31. <i>Condacia curta</i> (Dana, 1849)	67. <i>Microsetella rosea</i> (Dana, 1848)
32. <i>Condacia pachydactyla</i> (Dana, 1848)	68. <i>Microsetella norvegica</i> (Boeck, 1864)
33. <i>Condacia varicans</i> Giesbrecht, 1892	69. <i>Miracia effera</i> (Dana, 1852)
34. <i>Paracandacia simplex</i> (Giesbrecht, 1892)	70. <i>Macrosetella gracilis</i> (Dana, 1848)
35. <i>Paracandacia bispinosa</i> (Claus, 1863)	71. <i>Euterpinia acutifrons</i> (Dana, 1852)
36. <i>Pontella atlantica</i> (Milne-Edwards, 1840)	72. <i>Clytemnestra scutelata</i> (Dana, 1848)
37. <i>Clytemnestra</i> sp	73. <i>Clytemnestra</i> sp

Foi registrado uma alta biodiversidade na área, tendo o holoplâncton predominado (130 taxa) em relação ao meroplâncton (28 taxa). Dentre os meroplânctônicos Crustacea apresentou maior número de espécies (tabela 1). As águas tropicais do Atlântico Sul são extremamente ricas em espécies (Björnberg, 1963; Boltovskoy, 1981).

Esta alta biodiversidade se deve à estabilidade ambiental, permitindo o acúmulo de maior número de espécies, as quais podem desenvolver uma forte capacidade genética para a especiação (Giller, 1984). A estabilidade se refere à capacidade de um sistema permanecer perto do ponto de equilíbrio ou retornar a ele após algum扰 (Orians, 1975). Em decorrência desta estabilidade, um alto grau de homogeneidade na composição taxonômica foi registrado para toda área, sendo a maioria das espécies indicadoras da massa d'água oceânica que constitui a corrente do Brasil.

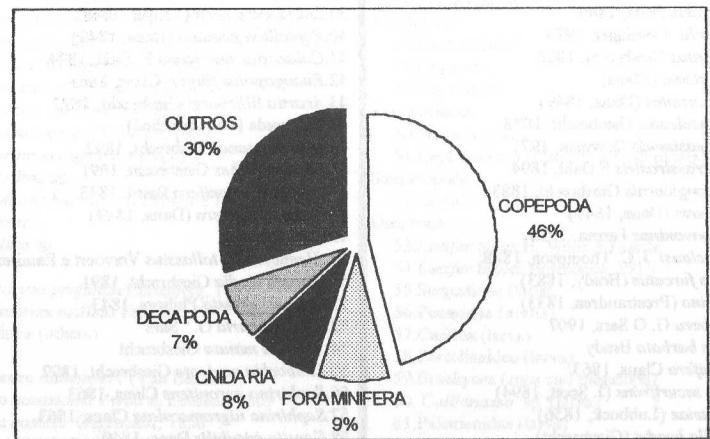


Figura 2 – Abundância relativa dos principais grupos zooplânctonicos do Nordeste do Brasil.

Especies pelágicas oceânicas geralmente têm uma extensa faixa de distribuição por não haver barreiras ao fluxo genético entre as populações de espécies nos diferentes oceanos. Uma consequência desta ampla distribuição é que existem poucas diferenças na composição de espécies planctônicas de águas oceânicas entre os diferentes oceanos (Pierrot-Bults, 1997).

Foi observado poucos taxa ocorrendo em maior quantidade e um grande número de espécies raras (80 a 90%). Este fato já havia sido constatado por Van der Spoel (1994), que define esta distribuição de freqüência como sendo de natureza fractal.

A importância relativa de cada táxon variou entre as diferentes estações de coleta, embora Copepoda tenha sido o grupo que apresentou maior diversidade (7 espécies), representando 46% de toda comunidade (Fig. 2). Este grupo predomina no Atlântico Tropical Sul onde chega a alcançar 70% da biomassa zooplânctonica (Boltovskoy, 1981). Destacaram-se por ordem de abundância as espécies *Oithona hebes*, *Oithona setigera*, *Oithona nana*, *Microsetella rosea*, *Oncae media*, *Undinula vulgaris*, *Calocalanus pavo*, *Oithona plumifera*, *Nannocalanus minor*, *Oncae venusta*, *Corycaeus speciosus*, *Temora stylifera*, *Macrosetella gracilis*, *Clausocalanus furcatus*, *Farranula gracilis*, e *Euchaeta marina*.

Estas espécies são oceânicas, algumas das quais podem fazer incursões às águas neríticas devido à estreita plataforma continental na área estudada (Björnberg, 1981) e a pouca influência dos rios na região costeira. Segundo Schwamborn (1997) a pluma estuarina não chega a influenciar além dos 20 km da costa, isto para o estado de Pernambuco que apresenta o maior volume de rios desaguando na região costeira da área estudada.

Foraminifera esteve representado por 11 espécies, destacando-se o gênero *Habigerinoides* com 3 espécies e duas formas. A maioria dos foraminíferos caracterizavam áreas oceânicas, entretanto foram registradas espécies bentônicas, encontradas no plâncton de áreas pouco profundas, indicando turbulência local.

Outro grupo bem representado foi Cnidaria com 13 espécies, entre as quais *Iudoxides spiralis* e *Abylopsis eschscholtzi* abundam nos estratos epipelágicos, habitando preferencialmente as regiões tropicais oceânicas (Alvariño, 1981), enquanto *Aglaura hemistoma*, *Zanclea costata* e *Liriope tetraphylla* são cosmopolitas (Ramirez e Lamponi, 1981).

Chaetognatha foi um grupo que se destacou com 8 espécies, além de uma espécie do gênero *Sagitta* que não pode ser identificada por se tratar de indivíduos jovens. Segundo Pierrot-Bults (1997) este filo tem apenas 8 espécies epipelágicas (0-200 m) no Atlântico tropical, indicando baixa diversidade em relação ao Indo-Pacífico tropical com 14 espécies epipelágicas. Dentre as espécies identificadas foi significativa na área *Sagitta serratodentata* indicadora de águas oceânicas, podendo ser encontrada em águas de plataforma onde as condições ambientais são estáveis (Boltovskoy, 1981; Guimão, 1986), como é o caso das áreas costeiras do Ceará e Rio Grande do Norte.

Dentre os Larvacea, grupo bastante freqüente nas amostras, *Oikopleura longicauda* apresentou ampla distribuição na área e de acordo com Esnal (1981) é a espécie mais comum em águas quentes e temperadas. Esta espécie em conjunto com outros Larvacea. Este grupo tem papel importante na ecologia planctônica tropical, pois as cápsulas descartadas constituem agregados mucosos que servem de fonte alimentar e de substrato para inúmeros organismos (Esnal, 1981).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARIÑO, A. Siphonophorae. In: Boltovskoy, D. (ed.): Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoeste y métodos de trabajos con el zooplancton marino. 1981. Mar del Plata: INIDEP, p.383-441, 1981.
- BJÖRNBERG, T. K. S. On the marine free-living copepods off Brazil. Bol. Inst. Ocean.: 13(1):3-142, 1963.
- BJÖRNBERG, T. K. S. Copepoda. In: Boltovskoy, D. (ed.): Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoeste y métodos de trabajos com el zooplancton marino. 1981. Mar del Plata: INIDEP, p. 587-679.
- BOLTOVSKOY, D. (ed.). Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoeste y métodos de trabajos com el zooplancton marino. 1981. Mar del Plata: INIDEP, 936p.
- ESNAL, G. B. Appendicularia. In: Boltovskoy, D. (ed.): Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoeste y métodos de trabajos com el zooplancton marino. 1981. Mar del Plata: INIDEP, p. 809-827.
- GILLER, P. S. Community structure and the niche. London. 1984. Chapman and Hall. 176p.
- GROSS, M. G.; GROSS, E. Oceanography, a view of earth. Prentice Hall, 1996. New Jersey. 7th ed. 472p.

- GUSMÃO, L. M. O. Chaetognatha planctônicos de províncias nerítica e oceânica do Nordeste do Brasil. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1986. (Master Thesis).

GUSMÃO, L. M. O.; NEUMANN-LEITÃO, S.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. SILVA, T. A.; SILVA, A. P.; PORTO NETO, F. F.; MOURA, M. C. O. Zooplâncton oceânico entre os estados do Ceará e Pernambuco, Brasil. Trab Oceanogr. Univ. fed. PE, Recife, 25:17-30, 1997.

ORIANS, G. H. (1975). Diversity, stability and maturity in natural ecosystems. In Unifying Concepts in Ecology. Dobben, W. H. van & Lowe-McConnell, R. H. (Eds.). W. Junk B. V. Publ., The Hague. p. 139-150.

PARANAGUÁ, M. N. Estudo da Plataforma Continental na área do Recife (Brasil) IIIb. Composição e variação do zooplâncton. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife 9/11:173-180, 1970.

PIERROT-BULTS, A. C. Biological diversity in oceanic macrozooplankton: more than counting species. In: Marine Biodiversity, patterns and processes. Ormond, R. F. G. Gage, J. D.; Angel, M. V. eds. Cambridge University Press, 1997. P.69-93.

RAMIREZ, F.C.; ZAMPONI, M. O. Hydromedusae. In: Boltovskoy, D. (ed.): Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajos com el zooplancton marino. 1981. Mar del Plata: INIDEP, p. 443-469, 1981.

SCHWAMBORN, R. Influence of mangroves on community structure and nutrition of macrozooplankton in Northeast Brazil. ZMT Contribution 4, Bremen, 1997. 77p.

VAN DER SPOEL, S. A biosystematic basis for pelagic diversity. *Bijdragen tot de Dierkunde*, 64:3-31, 1994.