

Capítulo 5

Filo Nematoda



André Morgado Esteves¹, Neyvan Renato Rodrigues da Silva¹, Maria Cristina da Silva¹ & Tatiana Fabricio Maria²

Resumo

Os Nematoda são considerados um dos grupos mais abundantes da biosfera, com cerca de 26.000 espécies existentes, e estima-se que existam mais de 1.000.000 de espécies ainda não descritas. Sua importância trófica em biótopos marinhos pode apresentar-se subestimada devido à dificuldade de identificação dos mesmos quando macerados ou pela rápida digestão desses organismos pelos animais maiores. O estudo sobre os Nematoda marinhos no Brasil iniciou-se na década de 50, sendo reiniciado no fim da década de 90. O material identificado neste estudo refere-se às estações de coleta realizadas nas campanhas oceanográficas de 2001 e 2002, sendo os animais aqui estudados separados por peneiras de 0,3, 1 e 2 mm de aberturas de malha. Em função disso, o número de amostras analisadas para esse grupo zoológico foi inferior ao número de amostras dos grupos zoológicos típicos da macrofauna. Do total, 26 amostras estiveram localizadas na plataforma (com profundidades entre 40 e 140 m). As 11 amostras localizadas no talude foram obtidas de estações com profundidades variando entre 230 e 773 m. Para a observação dos animais, foram preparadas lâminas de acordo com metodologia específica de diafanização. As lâminas foram estudadas por microscopia óptica, sendo utilizados diferentes aumentos para observação das diferentes estruturas morfológicas utilizadas na identificação. Os dados foram transformados para uma matriz de presença/ausência em função das diferenças metodológicas existentes na coleta das amostras. Para o estabelecimento de grupos de amostras, com composição semelhante, foi aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis. A partir dessa matriz, foi realizada uma análise de ordenação não métrica multidimensional (MDS). Para a significância dos resultados da análise de similaridade foi aplicado o teste ANOSIM. Foi identificado um total de 827 organismos, pertencentes a três ordens, 21 famílias e 62 gêneros. A ordem com maior percentual de gêneros foi Enoplida, seguida da ordem Chromadorida. Do total de 62 gêneros encontrados, destaca-se o primeiro registro para a costa brasileira de oito gêneros. Considerando a composição da fauna em função da distribuição batimétrica, observa-se que mais de 50% dos gêneros foram encontrados apenas nas amostras da plataforma continental. Essa composição diferenciada foi observada pela análise multidimensional, que evidenciou uma tendência de separação das amostras localizadas na plataforma e no talude. A influência do fator metodológico pode ser observada em vários aspectos dos resultados, tais como o número total de indivíduos estudados e o tamanho dos animais coletados. Apesar da questão metodológica, a importância dessa avaliação reside no fato de que existe uma carência muito grande de estudos com esse grupo animal, especialmente em águas profundas, onde a escassez não se apresenta só para esse grupo, mas, de uma forma geral, para toda a fauna bentônica. Um reflexo dessa situação é o número de primeiros registros feitos neste trabalho. Esse número representa cerca de 20% do total de gêneros encontrados, o que reflete o pequeno número de estudos de levantamento desse grupo na costa brasileira.

Palavras-chave: Nematoda marinhos, meiofauna, costa brasileira, Enoplida, Chromadorida.

1. Depto. Zoologia, CCB, Universidade Federal de Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rego s/n, Cidade Universitária - Recife/PE, Brasil. CEP 52171-900. E-mail: andreesteves@ufpe.br
2. Depto. Zoologia, IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São Francisco Xavier, 524. 20550-900. Rio de Janeiro, Brasil.

Abstract

Nematoda are considered one of the most abundant groups in the biosphere, with about 26,000 existing species; it is estimated that there are more than 1,000,000 species not yet described. Their trophic importance in marine biotopes may be underestimated because of the difficulty of identifying them when they are macerated, or because they are rapidly digested by large animals. Studies of marine nematodes in Brazil began in the 1950s, and were actively renewed in the late 1990s. The material identified in the present study was collected during the oceanographic campaigns of 2001 and 2002. Nematodes were separated with sieves of 0.3, 1 and 2 mm mesh size. As a result, the number of analyzed samples of nematodes was much lower than numbers of samples of macrofaunal groups. Of the total, 26 samples were taken from stations on the continental shelf, at depths between 40 and 140 meters. The 11 samples from the continental slope were taken from stations at depths between 230 and 773 meters. For observation of animals, slides were prepared according to the specific clearing method. Slides were studied by light microscopy, using different magnifications to observe morphological structures used in identification. Data were entered in a presence/absence matrix because of methodological differences between sampling. The Bray-curtis similarity index was applied to establish groups of samples with a similar composition. From this matrix, a non-metric multidimensional scaling (MDS) analysis was done. The significance of the results of the similarity analysis was tested by ANOSIM. A total of 827 individual nematodes were identified, belonging to 3 orders, 21 families and 62 genera. The order with the largest percentage of genera was Enoplida, followed by Chromadorida. Eight of the 62 genera were recorded for the first time from the Brazilian coast. More than 50% of the genera were found only in samples from the continental shelf. The MDS indicated a tendency toward separation of samples from the shelf and slope. The sampling effect influenced certain aspects of results, such as the number of individuals studied and the size of the nematodes collected. In spite of the methodological question, this analysis is important because of the scarcity of studies on this group of animals, especially in deep waters, where not only nematodes but the entire benthic fauna are poorly known. An indication of this situation is the number of first records generated in this study: 20% of the total genera found, which reflects the small number of survey studies of nematodes off the Brazilian coast.

Keywords: marine Nematoda, meiofauna, Brazilian coast, Enoplida, Chromadorida.

5.1. Introdução

Os Nematoda são metazoários que ocupam praticamente todos os ambientes, apresentando, além de parasitas de plantas, animais vertebrados e invertebrados, representantes em agrossistemas e ambiente marinho (Webster, 1980; Coull, 1988; Viglierchio, 1991). São animais de corpo vermiforme cilíndrico com uma alta pressão dos fluidos internos, proporcionando um caráter adaptativo e fisiológico que lhes permitem colonizar diversos tipos de *habitats* (Schiemer, 1987). Há cerca de 26.000 espécies descritas e estima-se que existam mais de 1.000.000 de espécies ainda não conhecidas (Hugot *et al.*, 2001). Essa estimativa acaba por sugerir que a afirmação de que a maior diversidade específica encontra-se no subfilo Hexapoda pode não ser válida (Viglierchio, 1991). Portanto, enquanto houver poucos estudos em nematologia, inclusive com o decréscimo do interesse taxonômico como um todo, essa afirmação continuará sendo válida. No entanto, há um consenso entre os zoólogos: Nematoda é o maior grupo de metazoários na Terra em termos de número de indivíduos (Viglierchio, 1991).

De uma forma geral, as espécies conhecidas de Nematoda compreendem 50% das formas marinhas de vida livre, 25% vivem no solo, 15% parasitas de animais e 10% parasitas de plantas.

Os Nematoda desempenham grande papel em diversas áreas do conhecimento e podem ser:

- Transmissores de diversas doenças para plantas e animais, causando grandes prejuízos em diversos tipos de culturas, tais como: banana, mandioca, cana-de-açúcar, goiaba, entre outras. Além de causarem diversas doenças ao homem, como: ancilostomose, ascaridíase e filariose (Webster, 1980).
- Utilizados no controle biológico de pragas transmitidas a cultivos através de insetos (Webster, 1980; Bongers & Ferris, 1999).
- Excelentes indicadores ambientais tanto em biótopos marinhos como terrestres devido a sua sensibilidade a diversos tipos de distúrbios no ambiente (Coull & Chandler, 1992; Bongers & Bongers, 1998; Bongers *et al.*, 1991; Bongers & Ferris, 1999).

- Amplamente utilizados como ferramentas em programas de estudos de sistemas biológicos, procurando demonstrar o efeito de diferentes contaminantes na comunidade nematofaunística através de experimentos de microcosmos (Austen, 1989; Widdicombe & Austen, 2001).
- Participantes ativos da cadeia trófica bêntica, no que diz respeito a sua função como alimento para diversas espécies, sendo amplamente discutido na literatura o papel alimentar dos Nematoda no ambiente marinho (Coull, 1990).
- Ocupantes de posições-chave na cadeia trófica em agroecossistemas, alimentando-se de diversos organismos no solo e podendo servir de alimento para outros (Coull, 1988, 1990; Fitzhugh & Fleeger, 1985; Bongers & Ferris, 1999).
- Fonte energética nos sistemas bênticos, facilitando a mineralização da matéria orgânica, influenciando na estabilidade física dos sedimentos e auxiliando na transformação da matéria entre o sedimento e a coluna d'água (Platt & Warwick, 1980; Heip *et al.*, 1985; Warwick *et al.*, 2002).

Como consequência da dependência, por parte dos pesquisadores, de investimentos financeiros provenientes de instituições e do governo (Webster, 1980), que requerem uma aplicação dos resultados das pesquisas na sociedade, o grande suporte e enfoque continuam concentrados em nematódeos parasitas de plantas e animais, principalmente do homem (Viglierchio, 1991).

A importância dos Nematoda em biótopos marinhos como alimento pode apresentar-se subestimada devido à dificuldade de identificação dos mesmos quando macerados ou pela rápida digestão desses organismos pelos animais maiores. Gee (1989) afirma que esses artefatos de análise não apresentam relevância nas estimativas de preferências alimentares dos peixes. No entanto, alguns autores já demonstraram a digestão seletiva de presas provenientes da meiofauna, por exemplo, Scholz *et al.* (1991), utilizando imunoensaios, observaram que após duas horas de ingestão os Nema-

toda estavam irreconhecíveis, enquanto os Copepoda apresentavam seus exoesqueletos ainda identificáveis após oito horas de ingestão por juvenis da espécie *Leiostomus xanthurus* (Pisces). Dittman (1993) demonstrou, de forma inequívoca, o consumo de Nematoda por Crustacea Decapoda. A visão de que os Nematoda não são importantes na dieta de organismos maiores ou de que esses animais maiores, como peixes, “evitam” os Nematoda é improvável. Ainda que a captura seja involuntária, com a ingestão acidental dos Nematoda quando o peixe captura sua presa preferida, a contribuição energética dos nematódeos pode ser bem apreciável.

A biodiversidade dos Nematoda é tão alta quanto a capacidade do grupo se desenvolver em diversos ambientes, até nos mais impactados. Eles são capazes de manter grandes populações em condições físicas extremas, onde outros grupos provavelmente já teriam sido eliminados (Boucher & Lamshead, 1994; Lawton *et al.*, 1998). Rodrigues (2004) determinou densidade máxima da nematofauna de 4.000 ind.10cm⁻² presente em um gradiente hipersalino de 40‰ a 120‰ em uma salina no Rio Grande do Norte.

A diversidade dos Nematoda marinhos é significativamente diferente de acordo com o biótopo em estudo (Lawton *et al.*, 1998). Fatores ecológicos locais podem ter uma grande influência, especialmente em medidas de equitabilidade. As regiões batial e abissal são consideradas ambientes de maior diversidade do grupo (Boucher & Lamshead, 1994), provavelmente devido a poucos fatores limitarem o desenvolvimento do grupo nesses *habitats*.

O estudo sobre os Nematoda marinhos no Brasil iniciou-se na década de 50 com os trabalhos de Gerlach (1954, 1956a, 1956b, 1957a, 1957b). Através de um convite feito pela USP (Universidade de São Paulo), esse pesquisador estudou a fauna de nematódeos marinhos em várias áreas costeiras do litoral brasileiro (Corbisier, 1999). Após esse período inicial, nada foi feito em relação aos Nematoda marinhos na costa brasileira até o fim da década de 90, quando se reiniciaram os estudos de cunho ecológico (Medeiros, 1997, 1998; Bezerra, 2001; Rodrigues, 2002; Castro, 2003; Moellmann, 2003; Rocha, 2003; Curvelo, 2004; Esteves, 2004; Esteves *et al.*, 2003, 2004; Genevois *et al.*, 2004). Ainda assim, esses trabalhos se limitam a áreas litorâneas, enquanto a nematofauna de profundidade começa a ser agora analisada a partir de programas específicos, como o próprio REVIZEE e o

PROGRAMA AMBIENTAL DA BACIA DE CAMPOS, este último realizado pela PETROBRAS, no qual a meiofauna e, em particular, os Nematoda vêm sendo estudados, com um trabalho taxonômico intenso da equipe do Departamento de Zoologia da UFPE, coordenada pela professora Dra. Verônica Genevois.

5.2. Material e Métodos

O material identificado neste estudo refere-se às estações de coleta realizadas nas campanhas oceanográficas de 2001 e 2002. Além disso, é de fundamental importância destacar que os animais aqui estudados foram retidos em peneiras de 0,3, 1 e 2 mm, ou seja, em aberturas de malha que são utilizadas para estudo da macrofauna. Assim, o número de amostras analisadas para esse grupo zoológico (37 amostras) foi bastante inferior aos números de amostras dos grupos zoológicos típicos da macrofauna, tais como os moluscos e poliquetos. Desse total, 26 amostras estiveram localizadas na plataforma, com profundidades entre 40 e 140 m. As 11 amostras localizadas no talude foram obtidas em estações com profundidades variando entre 230 e 773 m.

O equipamento de coleta utilizado na quase totalidade das estações foi uma draga de arrasto e, em duas estações, nas quais as profundidades foram abaixo de 700 m, o coletor foi um *box-corer*.

Para a preparação das lâminas, todos os Nematoda foram transferidos do formol a 10% para uma placa de Petri que continha uma solução de glicerina (5 partes), etanol (5 partes) e água destilada (90 partes). Essa placa foi colocada em um dessecador por, no mínimo, 24 horas. Após esse processo de diafanização, os organismos foram transferidos para lâminas, incluídos em glicerina pura, rodeada por parafina e, posteriormente, recobertos por lamínulas através de aquecimento em chapa de alumínio. Esses procedimentos foram descritos por Platt e Warwick (1983) e Riemann (1988).

As lâminas foram estudadas por microscopia óptica, sendo utilizados diferentes aumentos (até 1.000 vezes) para observação das diferentes estruturas utilizadas na identificação. Todas as lâminas encontram-se catalogadas e depositadas no Laboratório de Fauna Psâmica do Departamento de Zoologia da UFRJ.

A nematofauna foi classificada quanto à tipologia bucal, seguindo a classificação de Wieser (1953), conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1: Tipos tróficos de Wieser (1953)

Grupo	Tipos Tróficos	Cavidade Bucal	Estratégia Alimentar
1 (sem armadura bucal)	1A	reduzida ou ausente	detritívoros seletivos
	1B	ampla e sem dentes	detritívoros não-seletivos
2 (com armadura bucal)	2A	presença de pequenos dentes	herbívoros
	2B	ampla com dentes fortes e/ou mandíbulas	predadores ou predadores/onívoros

Na análise multivariada, os dados foram transformados para uma matriz de presença/ausência. Esse procedimento foi decidido em função das diferenças metodológicas existentes na coleta das amostras, especialmente no que diz respeito aos diferentes coletores utilizados. Para o estabelecimento de grupos de amostras, com composição semelhante, foi aplicado o índice de similaridade de Bray-Curtis (Clarke & Warwick, 1994). A partir da matriz de similaridade obtida com os dados de Nematoda, foi realizada uma análise de ordenação não métrica multidimensional (MDS) das estações de coleta (Clarke & Warwick, 1994). Para a significância dos resultados da análise de similaridade, foi aplicado o teste ANOSIM (Clarke & Warwick, 1994).

Esses procedimentos foram realizados a partir das rotinas do programa PRIMER 5.0 for Windows.

5.3. Resultados

Foi identificado um total de 827 organismos pertencentes a três ordens, 21 famílias e 62 gêneros (Tabela 2). A ordem com maior percentual de gêneros foi Enoplida, seguida da ordem Chromadorida (Figura 1). As famílias com o maior número de gêneros foram Desmodoridae e Leptosomatidae, respectivamente com 10 e 8 gêneros (Tabela 2). Essas famílias apresentaram-se amplamente distribuídas pela área do SCORE Central (Figuras 2 e 3).

Tabela 2: Inventário faunístico dos Nematoda do REVIZEE/SCORE Central

Taxa	Estações
Filo NEMATODA	
Classe ADENOPHOREA	
Subclasse ENOPLIA	
Ordem ENOPLIDA	
Subordem ENOPLINA	
Família THORACOSTOMOPSIDAE	
<i>Enoploides</i> Ssaweljev, 1912	C6-R1#4 DR/BC
<i>Enoplolaimus</i> De Man, 1893	C5-2R; C5-23R; C5-25A; C6-A3; C6-R2#1-1; C6-R2#2 DR; C6-R3#2-1 DR; C6-R4#1; C6-R4#2 DR; C6-Y1; C6-Y5
<i>Mesacanthoides</i> Wieser, 1953	C6-C44; C6-R4#1
<i>Thoracostomopsis</i> Ditlevsen, 1918	C6-R1#1
Família ANOPLSTOMATIDAE	
<i>Anoplostoma</i> Bütschli, 1874	C5-24R; C6 R1#4 DR/BC

Continuação da tabela 2

Taxa	Estações
Família PHANODERMATIDAE	
<i>Crenopharynx</i> Filipjev, 1934	C6-A3; C6-C44; C6-R1#1; C6-R1#4 DR/BC; C6-Y5; C6-Y7
<i>Micoletzkyia</i> Ditlevsen, 1926	C6-R2#1-1
<i>Phanoderma</i> Bastian, 1865	C5-24R; C6-R1#4 DR/BC; C6-Y7
Família ANTICOMIDAE	
<i>Anticoma</i> Bastian, 1865	C5-2R; C5-14R; C5-25R; C5-25A; C6-A1; C6-A3; C6-C1-3; C6-R1#1; C6-R1#4 DR/BC; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R3#2-1 DR; C6-R3#3 DR; C6-R4#1; C6-R4#2 DR; C6-Y1; C6-Y4
<i>Odontanticoma</i> Platonova, 1976	C5-504; C5-2R; C6-R1#4 DR/BC
<i>Paranticoma</i> Micoletzky, 1930	C6-C44; C6-R2#1-1; C6-Y5
Família IRONIDAE	
<i>Syringolaimus</i> De Man, 1888	C5-2R; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-Y5
Família LEPTSOMATIDAE	
<i>Cylicolaimus</i> De Man, 1889	C5-14R; C5-21R; C5-23R; C5-24R; C5-30R; C5-44R; C5-45R; C6-Y1; C6-Y4
<i>Deontostoma</i> Filipjev, 1916	C5-24R; C5-25R; C6-Y1
<i>Leptosomatides</i> Filipjev, 1918	C5-24R; C6-R1#4 DR/BC; C6-R3#2-1 DR; R4#1; C6-Y1
<i>Leptosomatium</i> Bastian, 1865	C5-14R; C5-7R; C5-24R; C5-25R; C5-30R; C6-A3; C6-R1#4 DR/BC; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R3#3 DR; C6-R4#1; C6-R4#2 DR; C6-Y1; C6-Y3; C6-Y4; C6-Y5; C6-Y7
<i>Metacylicolaimus</i> Stekhoven, 1946	C5-24R; C5-25R; C5-30R; C6-Y1
<i>Pseudocella</i> Filipjev, 1927	C5-2R; C5-44R; C5-45R; C6-R4#1
<i>Synonchus</i> Cobb, 1894	C5-23R; C5-24R; C6-Y1; C6-Y5
<i>Thoracostoma</i> Marion, 1870	C5-517; C5-2R; C5-14R; C5-7R; C5-20R; C5-21R; C5-23R; C5-24R; C5-25R; C5-30R; C5-44R; C5-45R; C6-A3; C6-C44; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y1; C6-Y2; C6-Y3; C6-Y4; C6-Y6; C6-Y7
Família OXYSTOMINIDAE	
<i>Halalaimus</i> De Man, 1888	C5-2R; C6-R1#1; C6-R2#1-1; C6-R2#2 DR; C6-R4#1; C6-Y4; C6-Y7
<i>Oxystomina</i> Filipjev, 1927	C5-2R
<i>Thalassoalaimus</i> De Man, 1893	C5-2R
Família ONCHOLAIMIDAE	
<i>Pontonema</i> Leidy, 1855	C5-25R; C5-45R; C6-Y7
<i>Viscosia</i> De Man, 1890	C5-2R; C5-25R; C5-25A; C5-45R; C6-A1; C5-C44; C6-R1#1; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C5-R4#1; C6-Y1; C6-Y3; C6-Y4; C6-Y5; C6-Y7
Família ENCHELIDIIDAE	
<i>Bathyeurystomina</i> Lambshead & Platt, 1979	C6-Y1

Continuação da tabela 2

Taxa	Estações
<i>Calyptronema</i> Marion, 1870	C5-24R
<i>Symplocostoma</i> Bastian, 1865	C5-2R; C5-20R; C5-24R; C5-25R; C5-42R; C6-C44; C6-R1#4 DR/BC; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y4; C6-Y5; C6-Y6; C6-Y7
Subclasse CHROMADORIA	
Ordem CHROMADORIDA	
Subordem CHROMADORINA	
Família CHROMADORIDAE	
<i>Euchromadora</i> De Man, 1886	C5-25R; C6-R3#2-1 DR
<i>Steineridora</i> Inglis, 1969	C5-25R
Família COMESOMATIDAE	
<i>Parcomesoma</i> Hope & Murphy, 1972	C6-R1#4 DR/BC
<i>Sabatieria</i> Rouville, 1903	C5-517; C5-2R; C5-25A; C6-R1#1; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-Y5; C6-Y7
<i>Vasostoma</i> Wieser, 1954	C5-2R; C6-R1#1; C6-R3#2-1 DR; C6-Y5
Família CYATHOLAIMIDAE	
<i>Marylynnia</i> Hopper, 1977	C5-2R
<i>Paracanthonchus</i> Micoletzky, 1924	C6-R1#4 DR/BC
Família SELACHNEMATIDAE	
<i>Choanolaimus</i> De Man, 1880	C5-25R; C5-25A
<i>Demonema</i> Cobb, 1894	C5-2R
<i>Halichoanolaimus</i> De Man, 1886	C5-2R; C5-25R; C5-25A; C6-A3; C6-R1#1; C6-R2#1-1; C6-R3#1
Família DESMODORIDAE	
<i>Chromaspirinia</i> Filipjev, 1918	C5-2R; C5-14R; C5-25R; C5-49R; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y7
<i>Desmodora</i> De Man, 1889	C5-14R; C5-7R; C5-23R; C5-24R; C5-25R; C5-49R; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-R4#2 DR; C6-Y2; C6-Y4; C6-Y5; C6-Y6
<i>Echinodesmodora</i> Blome, 1982	C5-2R
<i>Eubostrichus</i> Greef, 1869	C6-R4#1
<i>Leptonemella</i> Cobb, 1920	C5-24R
<i>Metachromadora</i> Filipjev, 1918	C5-2R; C5-14R; C5-7R; C5-23R; C5-25R; C5-42R; C5-44R; C5-45R; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-Y4; C6-Y7
<i>Pseudochromadora</i> Daday, 1889	C5-14R; C5-23R; C5-24R; C6-R2#1-1; C6-R3#1; C6-R4#1; C6-R4#2 DR; C6-Y2; C6-Y4; C6-Y7
<i>Sigmophoranema</i> Hope & Murphy, 1972	C5-2R; C5-44R; C5-45R; C6-Y7
<i>Stygodesmodora</i> Blome, 1982	C5-2R; C5-25R;
<i>Zalonema</i> Cobb, 1920	C5-2R; C6-R4#1; C6-Y4

Continuação da tabela 2

Taxa	Estações
Subordem LEPTOLAIMINA	
Família LEPTOLAIMIDAE	
<i>Leptolaimus</i> De Man, 1876	C6-Y1
Família AEGIALOALAIMIDAE	
<i>Cyartonema</i> De Man, 1907	C5-2R; C5-23R; C5-24R; C5-30R; C6-Y2
Ordem MONHYSTERIDA	
Família MONHYSTERIDAE	
<i>Thalassomonhystera</i> Jacobs, 1987	C6-Y7
Família XYALIDAE	
<i>Linhystera</i> Juario, 1974	C6-A3; C6-Y4
<i>Manganonema</i> Busseau, 1993	C6-R2#1-1
<i>Omicronema</i> Cobb, 1920	C6-R3#1
Família LINHOMOEIDAE	
<i>Disconema</i> Filipjev, 1918	C6-R2#2 DR
<i>Linhomoeus</i> Bastian, 1865	C6-Y7
<i>Megadesmolaimus</i> Wieser, 1954	C6-R1#1; C6-R3#1; C6-Y7
<i>Metalinhomoeus</i> De Man, 1907	C6-A3; C6-C44; C6-R1#4 DR/BC; C6-R2#2 DR; C6-R3#1; C6-Y7
<i>Terschellingia</i> De Man, 1888	C6-R1#4 DR/BC; C6-R4#1; C6-Y4; C6-Y7
Família AXONOLAIMIDAE	
<i>Ascolamius</i> Ditlevsen, 1919	C6-C44
Família DIPLOPELTIDAE	
<i>Diplopettis</i> Cobb in Stiles & Hassal, 1905	C5-2R; C6-C44; C6-Y7
<i>Diplopettula</i> Gerlach, 1950	C5-24R

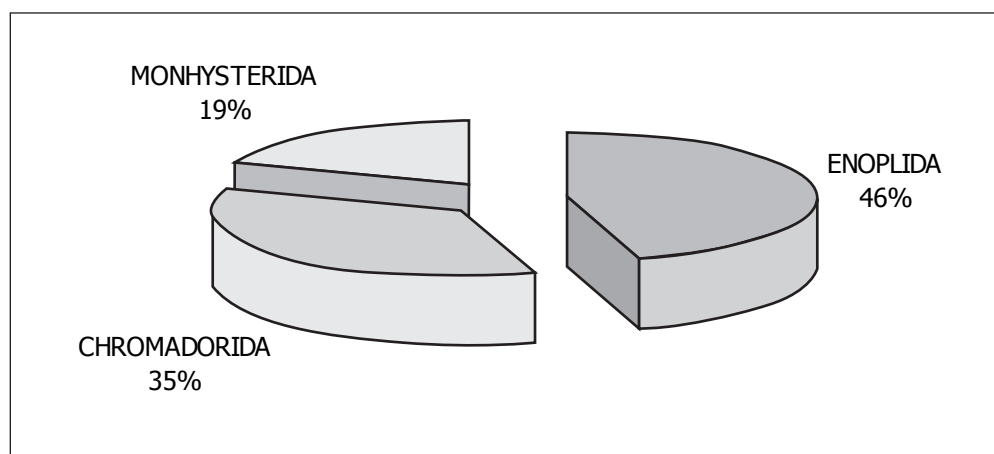


Figura 1: Percentuais de gêneros em cada ordem do filo Nematoda.

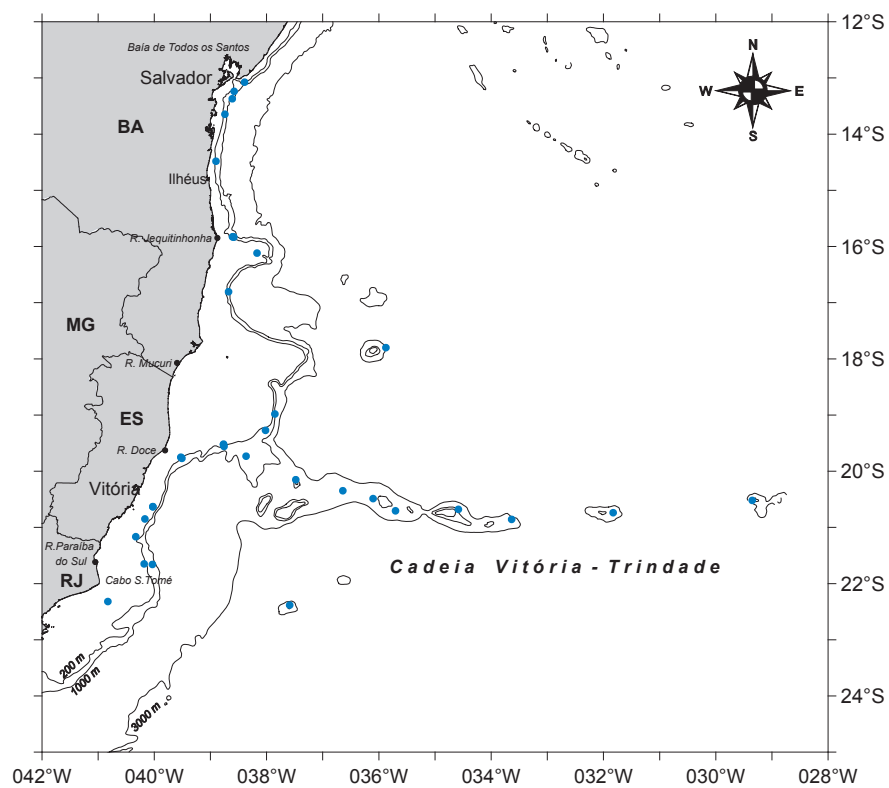


Figura 2: Ocorrência da família Leptosomatidae na área estudada.

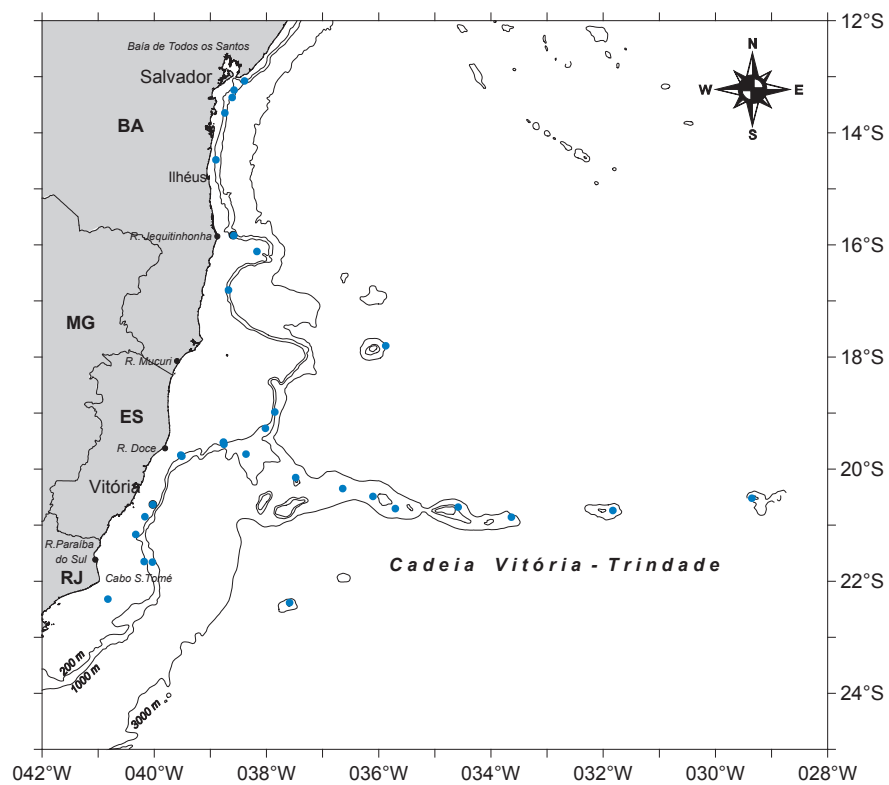


Figura 3: Ocorrência da família Desmodoridae na área estudada.

Do total de 62 gêneros encontrados, destaca-se o primeiro registro para a costa brasileira de oito gêneros (Tabela 3).

Considerando a composição da nematofauna em relação à tipologia bucal, observou-se que não houve um tipo bucal dominante (Figura 4). Os tipos tróficos apresentaram valores percentuais que variaram de 23% a 29% (Figura 4).

Considerando a composição da fauna em função

da distribuição batimétrica, observou-se que mais de 50% dos gêneros foram encontrados apenas nas amostras da plataforma continental (Tabela 4; Figura 5). Essa composição diferenciada foi observada pela análise multidimensional, que evidenciou uma tendência de separação das amostras localizadas na plataforma e no talude. Tal observação foi considerada significativa pela análise de significância das similaridades (Figura 6, $R = 0,325$; $p < 0,0001$).

Tabela 3: Primeiros registros para o litoral brasileiro.

Família	Gênero
THORACOSTOMOPSIDAE	<i>Thoracostomopsis</i>
LEPTSOMATIDAE	<i>Deontostoma</i>
	<i>Leptosomatides</i>
	<i>Metacylicolaimus</i>
	<i>Pseudocella</i>
	<i>Synonchus</i>
	<i>Thoracostoma</i>
DESMODORIDAE	<i>Zalonema</i>

Tabela 4: Classificação trófica e ocorrência dos gêneros em função da distribuição batimétrica.

Família	Gêneros	Tipo Bucal	Plataforma	Talude
THORACOSTOMOPSIDAE	<i>Enoploides</i>	2B		X
	<i>Enoplolaimus</i>	2B	X	X
	<i>Mesacanthoides</i>	2B	X	
	<i>Thoracostomopsis</i>	2B	X	
ANOPLOSTOMATIDAE	<i>Anoplostoma</i>	1B	X	X
PHANODERMATIDAE	<i>Crenopharynx</i>	1A	X	X
	<i>Micoletzkyia</i>	1A	X	X
	<i>Phanoderma</i>	1B	X	X
ANTICOMIDAE	<i>Anticoma</i>	1A	X	X
	<i>Odontanticoma</i>	2A	X	X
	<i>Paranticoma</i>	2A	X	
IRONIDAE	<i>Syringolaimus</i>	2B	X	
LEPTOSOMATIDAE	<i>Cylicolaimus</i>	2B	X	
	<i>Deontostoma</i>	2A	X	
	<i>Leptosomatides</i>	1A	X	X
	<i>Leptosomatium</i>	1A	X	X
	<i>Metacylicolaimus</i>	2A	X	

Continuação da tabela 4

Família	Gêneros	Tipo Bucal	Plataforma	Talude
	<i>Pseudocella</i>	2A	X	
	<i>Synonchus</i>	2A	X	
	<i>Thoracostoma</i>	2A	X	X
OXYSTOMINIDAE	<i>Halalaimus</i>	1A	X	X
	<i>Oxystomina</i>	1A	X	
	<i>Thalassoalaimus</i>	1A	X	
ONCHOLAIMIDAE	<i>Pontonema</i>	2B	X	
	<i>Viscosia</i>	2B	X	X
ENCHELIDIIDAE	<i>Bathyeurystomina</i>	2B	X	
	<i>Calyptronema</i>	2B	X	
	<i>Symplocostoma</i>	2B	X	X
CHROMADORIDAE	<i>Euchromadora</i>	2A	X	X
	<i>Steineridora</i>	2A	X	
COMESOMATIDAE	<i>Paracomesoma</i>	1B		X
	<i>Sabatieria</i>	1B	X	X
	<i>Vasostoma</i>	1B	X	X
CYATHOLAIMIDAE	<i>Marylynnia</i>	2A	X	
	<i>Paracanthonchus</i>	2A		X
SELACHINEMATIDAE	<i>Choanolaimus</i>	2B	X	X
	<i>Demonema</i>	2B	X	
	<i>Halichoanolaimus</i>	2B	X	X
DESMODORIDAE	<i>Chromaspirinia</i>	1B	X	
	<i>Desmodora</i>	1B	X	X
	<i>Echinodesmodora</i>	1B	X	
	<i>Eubostrichus</i>	1B	X	
	<i>Leptonemella</i>	1A	X	
	<i>Metachromadora</i>	2A	X	
	<i>Pseudochromadora</i>	2A	X	X
	<i>Sigmophoranema</i>	2A	X	
	<i>Stygodesmodora</i>	1B	X	
	<i>Zalonema</i>	1B	X	
LEPTOLAIMIDAE	<i>Leptolaimus</i>	1A	X	
AEGIOALAIMIDAE	<i>Cyartonema</i>	1A	X	X
MONHYSTERIDAE	<i>Thalassomonhystera</i>	1B	X	
XYALIDAE	<i>Linhystera</i>	1B	X	X

Continuação da tabela 4

Família	Gêneros	Tipo Bucal	Plataforma	Talude
	<i>Manganonema</i>	1B	X	
	<i>Omicronema</i>	2A	X	
LINHOMOEIDAE	<i>Disconema</i>	1A		X
	<i>Linhomoeus</i>	1B	X	
	<i>Megadesmolaimus</i>	1B	X	
	<i>Metalinhomoeus</i>	1B	X	X
	<i>Terschellingia</i>	1A	X	X
AXONOLAIMIDAE	<i>Ascolamius</i>	1B	X	
DIPLOPELTIDAE	<i>Diplopeltis</i>	1A	X	
	<i>Diplopeltula</i>	1A	X	

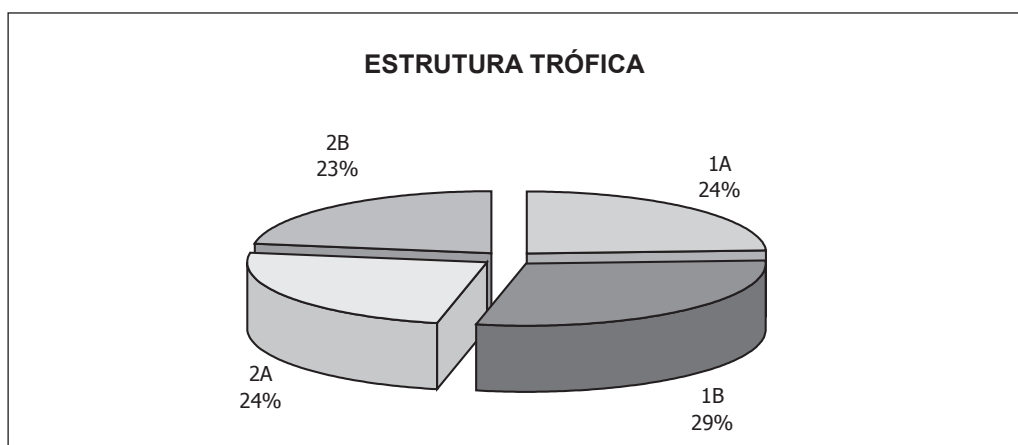


Figura 4: Estrutura trófica (Wieser, 1953) da nematofauna na área estudada.

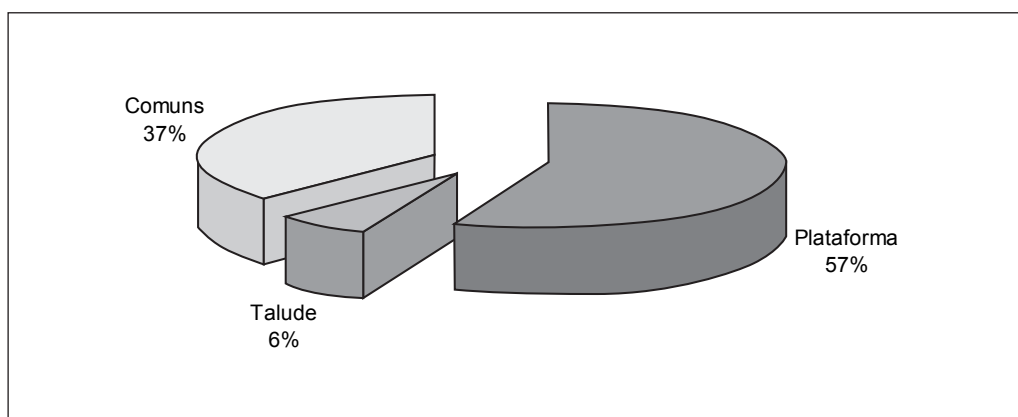


Figura 5: Percentuais dos gêneros presentes somente na plataforma continental, somente no talude e comuns às duas regiões batimétricas.

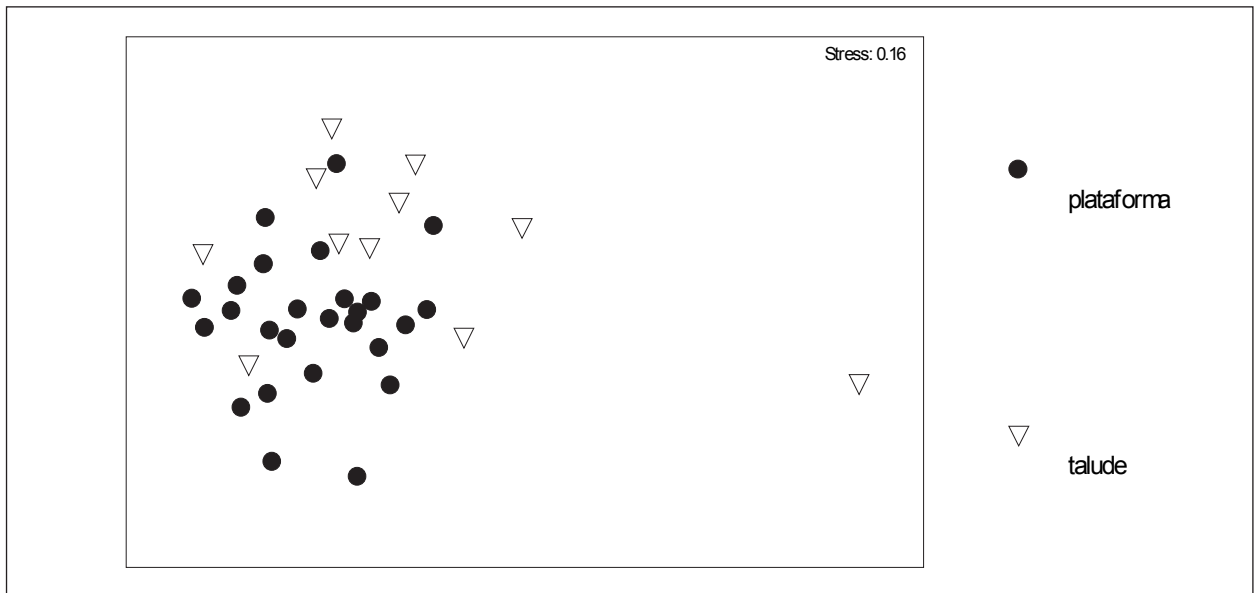


Figura 6: Análise de ordenação multidimensional (MDS), considerando a distribuição batimétrica das estações ($R = 0,325$; $p < 0,0001$).

5.4. Discussão

A influência do fator metodológico pode ser observada em vários aspectos dos resultados. O primeiro aspecto é o número total de indivíduos estudados (827 organismos), que é bastante inferior ao de outros grupos, como, por exemplo, os moluscos que apresentaram um número total de indivíduos superior a 30.000 (ver capítulo 6). Outro aspecto é o tamanho dos animais coletados, uma vez que, dos 62 gêneros identificados, apenas um, *Linhystera*, não apresenta na literatura tamanho máximo superior a 1 mm, demonstrando dessa maneira a influência das aberturas de malha utilizadas na composição da fauna encontrada.

Em relação às ordens de Nematoda, observou-se a dominância dos Enoplida. Chromadorida foi o grupo dominante em regiões abissais do Atlântico Nordeste e em algumas áreas do Atlântico Oeste. (Thistle & Sherman, 1985). Observou-se também uma afinidade, ao nível de gênero, entre a comunidade de Nematoda do leste e oeste do Atlântico (Vincx *et al.*, 1994). No entanto, para a região estudada da costa brasileira, não poderíamos definir qualquer padrão de dominância, uma vez que a questão metodológica levantada anteriormente, no que diz respeito ao aparato de coleta e às malhas utilizadas nas campanhas oceanográficas do REVIZEE, impede

qualquer afirmação sobre grupos dominantes. A ordem Enoplida é composta principalmente por grandes predadores, com uma cavidade bucal possuindo dentes e, em alguns, mandíbulas. Esses Enoplida apresentam, comparativamente, dimensões corpóreas maiores que os Monhysterida e Chromadorida, sendo muitas vezes enquadrados dentro do limite de tamanho de corpo da macrofauna.

Apesar da questão metodológica, a importância dessa avaliação reside no fato de que existe uma carência muito grande de estudos sobre esse grupo animal, especialmente em águas profundas, onde a escassez não se apresenta só para esse grupo, mas, de uma forma geral, para toda a fauna bentônica. Um reflexo dessa situação é o número de primeiros registros feitos neste trabalho. Esse número representa cerca de 13% do total de gêneros encontrados, o que reflete o pequeno número de estudos de levantamento do grupo na costa brasileira.

Existem informações disponíveis sobre a distribuição da nematofauna de mar profundo para um número considerável de regiões geográficas (Tabela 5). Para a costa brasileira, apenas nos últimos cinco anos iniciaram-se os estudos da biota de mar profundo, o que torna qualquer tipo de trabalho de extrema relevância para o levantamento da biodiversidade brasileira.

Tabela 5: Trabalhos realizados com meiofauna e nematoda em regiões de mar profundo em diversas partes do mundo.

Região	Referências
Noroeste do Atlântico	Wigley & McIntyre (1964); Tietjen (1971); Coull <i>et al.</i> (1977); Sibuet <i>et al.</i> (1984); Thistle <i>et al.</i> (1995)
Pacífico	Thiel (1975); Shirayama (1984a e b); Snider <i>et al.</i> (1984)
Mediterrâneo	Dinet <i>et al.</i> (1973); Thiel (1975); Thiel (1983); Soetaert <i>et al.</i> (1991a, b)
Mar Vermelho	Vivier (1978a, b); Thiel (1979); Thiel <i>et al.</i> (1987); Pfannkuche (1993)
Mar da Noruega	Jensen (1988); Dinet & Vivier (1979)
Mar da Groelândia	Thiel (1975)
Oceano Índico	Pfannkuche & Thiel (1987)
Sudoeste do Atlântico	Soltwedel (1993)

A análise multidimensional mostrou uma tendência de separação entre as duas comunidades nematofaunísticas, corroborando o fato de que fatores ecológicos locais podem estar influenciando na distribuição dos gêneros presentes no talude e na plataforma conforme observado por Vincx *et al.* (1994) para o Atlântico Nordeste.

O percentual de primeiras ocorrências de gêneros de Nematoda para o Brasil pode ser um indicativo da existência de uma infinidade de novos táxons

que ainda não foram registrados e/ou descritos. Assim, faz-se necessário um esforço científico para aumentar o conhecimento da nematofauna, procurando de alguma forma aumentar o interesse de jovens cientistas pela taxonomia, como sugere Coomans (2002), uma vez que esses organismos são sérios candidatos a excelentes indicadores biológicos das condições ambientais e de possíveis perturbações antrópicas, tais como a exploração de petróleo ou a mineração.

5.5. Agradecimentos

À Profa. Dra. Helena P. Lavrado (Depto. de Biologia Marinha/UFRJ), pela oportunidade de trabalhar com o material do REVIZEE e, especialmente, por acreditar em nosso trabalho. À Profa. Dra. Thais Corbisier (IOUSP), pelos valiosos comentários e sugestões. À Profa. Dra. Verônica F. Genevois (Depto. de Zoologia/UFPE) pela leitura do texto, por seu incentivo e, em especial, por seu apoio incondicional ao estudo dos Nematoda marinhos no Brasil.

5.6. Referências Bibliográficas

- AUSTEN, M. C. 1989. Factors affecting estuarine meiobenthic assemblages structure: a multifactorial microcosm experiment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 130, p. 167-187.
- BEZERRA, T. N. C. 2001. *Nematofauna de uma praia arenosa tropical no Istmo de Olinda-Pernambuco-Brasil*. 100 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, UFPE, Recife.
- BONGERS, T.; BONGERS, M. 1998. Functional diversity of nematodes. *Applied Soil Ecology*, v. 10, p. 239-251.
- BONGERS, T.; FERRIS, H. 1999. Nematode community structure as a bioindicator in environmental monitoring. *Trends in Ecology and Evolution*, v.14, n. 6.

- BONGERS, T.; ALKEMADE, R.; YEATES, G. W. 1991. Interpretation of disturbance-induced maturity decrease in marine nematode assemblages by means of the Maturity index. *Marine Ecology Progress Series*, v. 76, p. 135-142.
- BOUCHER, G.; LAMBSHEAD, P. J. D. 1994. Ecological biodiversity of marine Nematodes in samples from Temperate, Tropical and Deep-Sea Regions. *Conservation Biology*, v. 9, n. 6, p.1594-1604.
- CASTRO, F. J. V. 2003. *Variação temporal da meiofauna e da nematofauna em uma área mediolitorânea da Baía do Pina (Pernambuco, Brasil)*. 110 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, UFPE, Recife.
- CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory. 144 p.
- COOMANS, A. 2002. Present status and future of nematodes systematics. *Nematology*, v. 4, n. 5, p.573-582.
- CORBISIER, T. N. Nematoda. 1999. In: Migotto, A. E.; Tiago, C. G. *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX*. 3. Invertebrados marinhos. São Paulo: FAPESP. p. 115-122.
- COULL, B. C. 1988. The ecology of marine meiofauna. I n: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. (Ed.). *Introduction to the study of meiofauna*. Washington: Smithsonian Institute Press. p. 18-38.
- COULL, B. C. 1990. Are members of the meiofauna food for higher trophic levels? *Transactions of American Microscopical Society*, v. 109, n.3, p. 233-246.
- COULL, B. C.; CHANDLER, T. 1992. Pollution and meiofauna: field, laboratory and mesocosm studies. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, v.30, p. 191-271.
- COULL, B. C.; ELLISON, R. L.; FLEEGER, J.W.; HIGGINS, R. P.; HOPE, W. D.; HUMMON W. D.; RIEGER, R. M.; STERRER, W. E.; TIETJEN, J. H. 1977. Quantitative estimates of the meiofauna from the deep sea of North Carolina, USA. *Marine Biology*, v. 39, p. 233-240.
- CURVELO, R. R. 2004. *Variação da estrutura e distribuição da meiofauna na Enseada de Picinguaba, Ubatuba, SP*. 145 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo.
- DINET, A.; VIVIER, M. H. 1979. Le meiobenthos abyssal du Golfe de Gascogne. II. Les peuplements de Nematodes et leur diversité spécifique. *Cahiers de Biologie Marine*, v. 20, p. 109-123.
- DINET, A.; LAUBIER, L.; SOYER, J.; VITIELLO P. 1973. Resultats biologiques de la Campagne polymede II. Le méiobenthos abyssal. *Rapport de la Comisión Internationale pour l'Exploration de la Mediterranee*, v. 21, p. 701-704.
- DITTMANN, S. 1993. Impact of foraging soldiercrabs (Decapoda: Mictyridae) on meiofauna in a tropical tidal flat. *Revista de Biologia Tropical*, v. 41, p. 627-637.
- ESTEVEES, A. M. 2004. Free-living marine nematodes from Coroa Grande tidalflat (Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil). *Biociências*, v. 12, n. 2, p. 185-186.
- ESTEVEES, A. M.; MARIA, T. F.; WANDENESS, A. P. 2003. Population structure of *Oncholaimus cobbi* (Kreis, 1932) in a tropical tidalflat. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v. 83, p. 903-904.
- ESTEVEES, A. M.; MARIA, T. F.; WANDENESS, A. P. 2004. Population structure of *Comesoma arenae* Gerlach (Nematoda: Comesomatidae) in a Brazilian tropical tidalflat, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 21, p. 775-777.
- FITZHUGH, G. R.; FLEEGER, J. W. 1985. Coby (Pisces: Gobiidae) interactions with meiofauna and small microfauna. *Bulletin of Marine Science*, v. 36, n. 3, p. 436-444.
- GEE, J. M. 1989. An ecological and economic review of meiofauna as food for fish. *Zoological Journal of the Linnean Society*, v. 96, p. 243-261.
- GENEVOIS, V.; SANTOS, G. A. P.; CASTRO, F. J. V.; BOTELHO, A. P.; ALMEIDA, T. C. M.; COUTINHO, R. 2004. Biodiversity of marine nematodes from an atypical tropical coastal area affected by upwelling (Rio de Janeiro, Brazil). *Meiofauna Marina*, v. 13, p. 37-44.
- GERLACH, S. A. 1954. Freilebenden Nematoden aus der Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro). *Zoologischer Anzeiger*, Jena, v. 153, p.135-143.
- GERLACH, S. A. 1956a. Brasilianische Meeres-Nematoden I. *Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, v.5, p. 3-69.
- GERLACH, S. A. 1956b. Die Nematodenbeseiedlung des tropischen Brandungsstrandes von Pernambuco, Brasilianische Meeres Nematoden II. *Kieler Meeresforschungen*, v. 12, n. 2, p. 202-218.
- GERLACH, S. A. 1957a. Marine Nematoden aus dem Mangrove-Gebiet von Cananéia (Brasilianische Meeres-Nematoden III). *Jahrbuch Der Akademie Der Wissenschaften Und Der Literatur In Mainz*, v. 5, p. 129-176.
- GERLACH, S. A. 1957b. Die Nematodenfauna des Sandstrandes na der küste von Mittelb (Brasilianische Meeres-Nematoden IV). *Mitteilungen Aus Dem Zoologischen Museum In Berlin*, v. 33, n. 2, p. 411-459.
- HEIP, C.; VINCX, M.; VRANKEN, G. 1985. The ecology of marine nematodes. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*, v. 23, p. 399-489.
- HUGOT, J. P.; BAUJARD, P.; MORAND, S. 2001. Biodiversity in helminthes and nematodes as a field of study: an overview. *Nematology*, v. 3, p. 199-208.

- JENSEN, P. 1988. Nematode assemblages in the deep-sea benthos of Norwegian Sea. *Deep-Sea Research I*, v. 35, p.1173-1184.
- LAWTON, J. H.; BIGNELL, D. E.; BOLTON, B.; BLOEMERS, G. F.; EGGLETON, P.; HAMMOND, P. M.; HODDA, M.; HOLT, R. D.; LARSEN, T. B.; MAWDSLEY, N. A.; STORK, N. E.; SRIVASTAVA, D. S. & WATT, A. D. 1998. Biodiversity inventories, indicator taxa and effects of habitat modification in tropical forest. *Nature*, v. 391, p. 72-76.
- MEDEIROS, L. R. de A. 1997. *Nematofauna de Praia Arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo*. 388 p. Tese (Doutorado em Zoologia) - Instituto de Biociências, USP, São Paulo.
- MEDEIROS, L. R. de A. 1998. Nematofauna de praia arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo: 1. Estrutura trófica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ECOSISTEMAS, 4, Águas de Lindóia. *Anais...* São Paulo: ACIESP. v. 2, p. 166-178.
- MOELLMANN, A. M. 2003. *Variação espacial e temporal da meiofauna de duas praias arenosas do estado de São Paulo e efeito do turismo sobre a meiofauna e os Nematoda durante o verão*. 155 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo.
- PFANNKUCHE, O. 1993. Benthic response to the sedimentation of particulate organic matter at the BIOTRANS station, 47°N, 20°W. *Deep-Sea Research*, v. 40, p.135-149.
- PFANNKUCHE, O.; THIEL, H. 1987. Meiobenthic stocks and benthic activity on the NE-Svalbard shelf and in the Nansen basin. *Polar Biology*, v. 7, p. 253-266.
- PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. 1980. The significance of free-living nematodes to the littoral ecosystem. *Systematics Association Special*, v. 17, p. 729-759.
- PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. 1983. *Free-living Marine Nematodes*. Part 1. British Enoplids. Cambridge: Cambridge University Press. 307 p.
- RIEMANN, F. Nematoda. 1988. In: HIGGINS, R. P.; THIEL, H. (Ed.). *Introduction to the study of meiofauna*. Washington: Smithsonian Institute Press. p. 293-299
- ROCHA, C. M. C. da. 2003. *Efeito do substrato fital na comunidade meiofaunística associada com ênfase aos Nematoda livres*. 120 p. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, UFPE, Recife.
- RODRIGUES, A. C. L. 2002. *Variação espacial da meiofauna com ênfase à nematofauna na bacia do pina, Pernambuco - Brasil*. 75 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Centro de Ciências Biológicas, UFPE, Recife.
- RODRIGUES, N. R. R. 2004. *Distribuição espacial dos Nematoda livres em um gradiente hipersalino do nordeste brasileiro*. 78 p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Centro de Ciências Biológicas, UFPE, Recife.
- SCHIEMER, F. 1987. Nematoda. In: PANDIAN, T. J.; VERNBERG, F. J. (Ed.). *Animal energetics*. San Diego: Academic Press. v. 1, p. 185-215.
- SCHOLZ, D. S.; MATTHEWS, L. L.; FELLER, R. J. 1991. Detecting selective digestion of meiobenthic prey by juvenile spot *Leiostomus xanthurus* (PISCES) using immunoassays. *Marine Ecology Progress Series*, v. 72, p. 59-67.
- SHIRAYAMA, Y. 1984a. The abundance of deep-sea meiobenthos in the Western Pacific in relation to environmental factors. *Oceanologica Acta*, v. 7, p.113-121.
- SHIRAYAMA, Y. 1984b. Vertical distribution of meiobenthos in the sediment profile in bathyal, abyssal and hadal deep sea systems of the Western Pacific. *Oceanologica Acta*, v. 7, p. 123-129.
- SIBUET, M.; MONNIOT, C.; DESBRUYÈRES, D.; DINET, A.; KHRIPOUNOFF, A.; ROWE, G.; SIGOZAC, M. 1984. Peuplements benthiques et caractéristiques trophiques du milieu dans la plaine abyssale de Demerara. *Oceanologica Acta*, v. 7, p. 345-358.
- SNIDER, L. J., BURNETT, B. R.; HESSLER, R. R. 1984. The composition and distribution of meiofauna and nanobiota in a North Pacific deep-sea area. *Deep-Sea Research*, v. 31, p. 1225-1249.
- SOETAERT, K.; HEIP, C.; VINCX, M. 1991a. Diversity of nematode assemblages along a Mediterranean deep-sea transect. *Marine Ecology Progress Series*, v. 75, p. 275-282.
- SOETAERT, K.; HEIP, C.; VINCX, M. 1991b. The meiobenthos along a Mediterranean deep-sea transect off Calvi (Corsica) and in an adjacent canyon. *Marine Ecology*, v. 12, p. 227-242.
- SOLTWEDEL, T. 1993. Meiobenthos und biogene Sedimentkomponenten im tropischen Ost-Atlantik. Berichte aus dem Zentrum für Meeres- und Klimaforschung der Universität hamburg Reihe E: *Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft*, v. 6.
- THIEL, H. 1975. The size structure of deep-sea benthos. *International Revue des gesamten Hydrobiologie*, v. 60, p. 579-606.
- THIEL, H. 1979. First quantitative data on the Red Sea deep benthos. *Marine Ecology Progress Series*, v. 1, p. 350-447.
- THIEL, H. 1983. Meiobenthos and nanobenthos of the deep sea. In: ROWE, G.; PARIENTE, V. (Ed.). *Deep-sea biology*. New York: Wiley. p. 167-230.
- THIEL, H.; PFANNKUCHE, O.; THEEG, R.; SCHRIEVER, G. 1987. Benthic metabolism and standing stock in the central and northern deep Red Sea. *Marine Ecology*, v. 8, p. 1-20.
- THISTLE, D.; SHERMAN, K. 1985. The Nematode fauna of a deep-sea site exposed to strong near-bottom currents. *Deep Sea Research*, v. 32, p. 1077-1088.
- THISTLE, D.; LAMBSHEAD, P. J. D.; SHERMAN, K. 1995. Nematode tail-shape groups respond to environmental differences in the deep sea. *Vie et Milieu*, v. 45, p. 107-115.
- TIETJEN, J. H. 1971. Ecology and distribution of deep-sea meiobenthos of North Carolina. *Deep-Sea Research*, v. 18, p. 941-957.

- VIGLIERCHIO, D. R. 1991. *The world of nematodes: a fascinating component of the animal kingdom*. Davis, CA: Ag Access Corporation. 226 p.
- VINCX, M.; BETT, B. J.; DINET, A.; FERRERO, T.; GOODAY, A. J.; LAMBSHEAD, P. J. D.; PFANNJUNCHE, T.; SOLTWEDEL, T.; VANREUSEL, A. 1994. Meiobenthos of the deep Northeast Atlantic. *Advances in Marine Biology*, v. 30, p. 1-88.
- VIVIER, M. H. 1978a. Conséquences d'un déversement de boue rouge d'alumine sur le méiobenthos profond (Canyon de Cassidaigne, Méditerranée). *Tethys*, v. 8, p. 249-262.
- VIVIER, M. H. 1978b. Influence d'un déversement industriel profond sur la nématofaune (Canyon de Cassidaigne, Méditerranée). *Tethys*, v. 8, p. 307-321.
- WARWICK, R. M.; DEXTER, D. M.; KUPERMAN, B. 2002. Freelifving nematodes from the Salton Sea. *Hydrobiologia*, v. 473, p. 121-128.
- WEBSTER, J. M. 1980. Nematodes in an overcrowded world. *Revue Nématology*, v. 3, n. 1, p. 135-143.
- WIDDICOMBE, S.; AUSTEN, M. 2001. The interaction between physical disturbance and organic enrichment: An important element in structuring benthic communities. *Limnology and Oceanography*, v. 46, n. 7, p. 1720-1733.
- WIESER, W. 1953. Die Beziehung zwischen Mundhöhlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen beifreilebenden marinen nematoden. *Archives fur Zoologie*, v. 4, n. 26, p. 439-484.
- WIGLEY, R. L.; MCINTYRE, A. D. 1964. Some quantitative comparisons of offshore meiobenthos and macrobenthos south of Martha's Vineyard. *Limnology and Oceanography*, v. 9, p. 485-493.