



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

ESCOLA DE ENGENHARIA DE PERNAMBUCO

DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA E DA NEMATOFUNA NO
ECOSSISTEMA RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS, IPOJUCA, PERNAMBUCO,
BRASIL.**

GRÁCIA MARIA BÁRTHOLO MARANHÃO

**RECIFE
2003**

GRÁCIA MARIA BÁRTHOLO MARANHÃO

**DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA E DA NEMATOFUNA NO
ECOSSISTEMA RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS, IPOJUCA, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Doutorado em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco como parte do requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ciências, na área da Oceanografia Biológica.

Orientador: Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante

Co-orientadora: Prof^a Dra. Verônica Gomes da Fonseca
Genevois

Recife
2003

Maranhão, Grácia Maria Bártholo

Distribuição Espaço-temporal da Meiofauna e da Nematofauna no Ecossistema Recifal de Porto de Galinhas, Ipojuca, Pernambuco, Brasil./Grácia Maria Bártholo Maranhão. – Recife: A Autora, 2003.

117 folhas: il., fig., tab.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2003.

Inclui bibliografia.

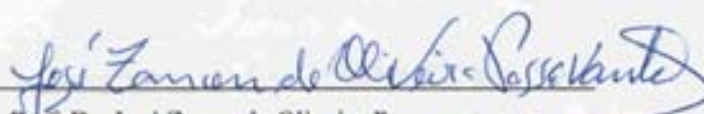
1. Distribuição. 2. Meiofauna. 3. Nematofauna. 4. Beach rocks. 5. Recifes. Título.

GRÁCIA MARIA BÁRTHOLO MARANHÃO

DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA E DA NEMATOFUNA DO ECOSISTEMA
RECIFAL DE PORTO DE GALINHAS, IPOJUCA, PERNAMBUCO, BRASIL.

Recife

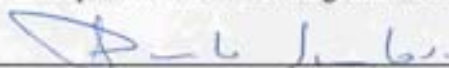
Data da defesa: 27/02/2003



Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante
(Orientador)
Departamento de Oceanografia da UFPE

Profª. Dra. Sigrid Neumann Leitão
Departamento de Oceanografia da UFPE

Prof. Dr. José Souto Rosa Filho
Departamento de Oceanografia da UFPA



Prof. Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos
Departamento de Zoologia da UFPE



Profª. Dra. Paula Braga Gomes
Departamento de Zoologia da UFPE

DEDICO

A MEUS PAIS

CARLOS HUMBERTO BÁRTHOLO
E
MARLYSETE SIMÕES BÁRTHOLO

MINHAS IRMÃS

CARLA ARRAES, KÁTIA BÁRTHOLO E
FÁBIA PINTO

MEU ESPOSO

ÉFREM DE AGUIAR MARANHÃO

MEUS FILHOS

EFRINHO, ERLANE E ERLINE

AGRADECIMENTOS

- Obrigada, ao meu marido e filhos, pelo companheirismo e amizade, que sempre estiveram do meu lado apoiando e incentivando em todos os momentos da minha vida.
- Meus agradecimentos ao Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante, na difícil missão de orientação durante toda a realização desse trabalho.
- À Profa. Dra. Verônica Gomes da Fonsêca Genevois um agradecimento especial por sua dedicação, colaboração, amizade e pelo importante apoio no meu crescimento profissional.
- Às amigas Raquel Suiene da Fonseca e Gilmará Tadeuza das Chagas Andrade, pela amizade, paciência e companheirismo no trabalho de campo.
- Meus sinceros agradecimentos a Profa. Dra. Magda Vincx, Profa. Dra. Nic Smol, Dra. Tânia Nara Bezerra e a Alessandra Botelho, por terem me ajudado nas identificações dos Nematoda. Agradeço ainda as sugestões e a disponibilidade em auxiliar na descrição da espécie nova de *Theristus*, cuja publicação dará continuidade aos dados aqui apresentados.
- A CAPES pelo apoio dado, permitindo a minha ida ao Laboratório de Nematologia da Universidade de Gent-Bélgica, para confirmação do material identificado.
- A Virág Venekey e Alessandra Botelho, pelo auxílio na elaboração da tese, amizade e incentivo na conclusão deste trabalho.
- Ao Prof. Dr. Tito César de Almeida, pela amizade e empenho na análise estatística.
- Aos amigos do Laboratório de Meiofauna: André, Ângela, Chico, Clélia, Cris, Gigio, Jorge, Neyvan e Vivi.

- Ao Sr. Hermes Ferreira de Paula, pelo incentivo e pela cooperação nos trabalhos de campo e também por tornar nossas viagens seguras e divertidas.
- Ao Sr. José Pontes Filho e a Sra. Rute Carolina de Oliveira Pontes, pelo carinho nas estadias durante os trabalhos de campo.
- A mestre Elisângela de Sousa Branco, pelos levantamentos pluviométricos e amizade.
- Aos Professores, Técnicos e Funcionários do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, pela acolhida e atenção durante a realização deste Doutorado.
- Enfim, meus agradecimentos a todos aqueles que estiveram envolvidos direta ou indiretamente, contribuindo desde a preparação até a conclusão deste trabalho.
- Especialmente, agradeço a DEUS, que me fortificou nos momentos difíceis e me ajudou a transpor mais uma fase.

Ainda que sintas que não tens saída, como se tudo estivesse contra ti, e pareça que não podes agüentar nem mais um minuto, nunca desistas. Pois será precisamente nesse momento que a maré se inverterá.

Harriet Beecher Stowe (1811-1896)

“CONFIE”

Gurumay Chidvilassananda (2003)

RESUMO

A praia de Porto de Galinhas (Ipojuca), por ser um dos maiores pólos turísticos do litoral de Pernambuco, foi escolhida para o presente estudo, cujos objetivos foram avaliar a distribuição espaço-temporal da meiofauna e da nematofauna de poças de maré e da parte interna do ecossistema recifal. Para avaliar a distribuição vertical da meiofauna e dos gêneros de Nematoda foram coletadas amostras de sedimentos nas poças de marés e na parte interna do ambiente recifal, através de seringas com 2,4 cm² de área interna, cortadas em estratos de 0-2 cm e 2-10cm. Para estimar a variação espaço-temporal da meiofauna e da nematofauna amostragens sedimentológicas foram realizadas mensalmente de novembro de 1997 a outubro de 1998. Para análise meiofaunística foi coletada uma camada sedimentar de 2cm de espessura dentro de quadrados de 25x25cm jogados aleatoriamente. As amostras de plâncton foram coletadas com telas com malhas de 65µm de abertura para estimar a dispersão da nematofauna. Os parâmetros de salinidade, temperatura e teor de clorofila do microfitobentos, assim como a granulometria, foram correlacionados com a estrutura da comunidade. A meiofauna foi composta por 16 grupos, dominados por Copepoda Harpacticoida e Nematoda em ambos os ambientes, havendo uma repartição espacial quanto à densidade não só vertical quanto horizontalmente. Através das análises estatísticas empregadas para testar a estrutura da comunidade da meiofauna e da nematofauna em particular, entre os ambientes prospectados e entre estratos de seus sedimentos, não foram detectadas diferenças significativas quanto à abundância total da meiofauna ou dos Nematoda e quanto à diversidade, equitabilidade, riqueza de gêneros e associações de grandes grupos da meiofauna. Foram, porém, evidenciadas diferenças significativas entre áreas ao se considerar as associações da nematofauna. No estudo espaço-temporal, a nematofauna foi composta por 73 gêneros mono-específicos, distribuídos em 26 Famílias. No Gênero *Theristhus*, foi identificada uma espécie nova, cuja descrição será feita posteriormente. Foram registradas 30 novas ocorrências genéricas para Pernambuco e 10 para o Brasil. A estrutura da comunidade definiu-se sobre os critérios: grande riqueza e baixa frequência, refletindo associações de sedimentos grosseiros sublitorâneos. A composição em grandes grupos taxonômicos da meiofauna foi correlacionada com nove fatores ambientais demonstrando a existência de correlações positivas fracas apenas com a assimetria e com a fração cascalho nas poças de maré. Na parte interna dos recifes essas correlações foram demonstradas com o desvio padrão e a assimetria dos sedimentos. A composição genérica da nematofauna apresentou diferenças significativas

tanto no espaço quanto no tempo, sendo correlacionada com o tamanho dos grãos dos sedimentos e o desvio padrão em ambos os ambientes. Os grupos tróficos apresentaram uma repartição espacial bem marcada com os raspadores dominando nas poças de maré e os comedores de depósitos não seletivos, na parte interna do recife. A dispersão dos gêneros na coluna líquida em mais de 50% nos meses de estiagem, assomada à ocorrência de um gênero só destacado no plâncton, indica haver ressuspensão sedimentar decorrente da hidrodinâmica favorecida por um possível efeito antrópico.

Palavras chaves: Distribuição vertical, distribuição horizontal, distribuição temporal meiofauna, nematofauna, recifes.

ABSTRACT

From all the beaches on Pernambuco coast “Porto de Galinhas” is the one which receives the largest tourist flow. The aims of this research were to evaluate the meiofauna and nematofauna spatial and temporal distributions in tidal ponds as well as in the inner part of the reef ecosystem. To evaluate the vertical distribution of meiofauna and Nematoda genera sediment samples were taken in tidal ponds and in the inner part of the reef ecosystem using a corer with 2.4cm² inner area and cutting it in 0-2 and 2-10cm layers. To evaluate the spatial and the temporal distributions sediment samples were taken monthly from November 1997 to October 1998 removing a two centimeters layer in squares of 25x25cm. Plankton samples were also collected with a 65µm mesh to estimate the dispersion of the nematofauna. The salinity, temperature and chlorophyll-a concentration of sediment, as well as the granulometry, were correlated with the community structure. The meiofauna was composed by sixteen groups, dominated by Copepoda Harpacticoida and Nematoda in both environments in which there was a space partition vertically and horizontally. Statistic analyses did not detect significant differences related to diversity, evenness, genera richness and associations of meiofauna major taxa between the environments and vertical strata sampled. Also, significant differences were not detected between the sediment layers and environments considering the densities of meiofauna major taxa. Considering the spatio-temporal study, the nematofauna was composed by seventy three monotypic species, distributed into twenty-six families. Of these genera, a new species was present in *Theristhus*. Thirty new genera occurrences were found for Pernambuco and ten to Brazil. The community structure was defined according to the following criteria: high diversity, high richness and low frequency, reflecting a subtidal coarse on sediment association. The meiofauna major taxa composition was correlated with nine environmental factors detecting weak positive correlations only with the asymmetry and the gravel fraction in the tidal ponds and with the standard deviation and asymmetry in the inner part of the reef. The nematofauna generic composition presented significant differences on the space and time and was correlated with the grain size and standard deviation in both environments. The trophic groups had a very well defined space partition in which the epistrate feeders dominated in the tidal ponds and the non-selective deposit feeders were dominant in the inner part of the reef. The genera dispersion in the water column, in more than fifty per cent of the samples during the dry season, added to the occurrence of one species, which was only noticeable in the plankton, suggested a sediment resuspension related to a possible anthropic effect.

Key words: Vertical Distribution, Horizontal Distribution, Temporal Distribution, Meiofauna, Nematofauna, Reefs

SUMÁRIO**Pág.****AGRADECIMENTOS****LISTA DE ILUSTRAÇÕES****LISTA DE TABELAS****RESUMO****ABSTRACT**

CAPÍTULO 1: INTRODUTÓRIO.....	21
1.1 Introdução	22
1.2 Objetivos	27
1.2.1 Objetivo Geral.....	27
1.2.2 Objetivos Específicos.....	27
1.3 Descrição da Área	27
1.4 Localização das Estações de Coleta.....	30
CAPÍTULO 2: DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DA FAUNA	31
2.1 Introdução	32
2.2 Objetivos	32
2.3 Material e Métodos	33
2.3.1 Procedimento em Campo.....	33
2.3.2 Procedimentos em Laboratório.....	33

2.3.3 Análise dos Dados	34
2.4. Resultados	35
2.4.1 Caracterização dos Sedimentos no Ecossistema Recifal.....	35
2.4.2 Composição e Densidade da Meiofauna	35
2.4.3 Composição e Densidade da Nematofauna	39
2.5 Discussão	43
2.6 Conclusões	49
 CAPÍTULO 3: DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA MEIOFAUNA E DA NEMATOFUNA: CORRELAÇÕES COM OS PARÂMETROS AMBIENTAIS ...	50
3.1 Introdução.....	51
3.2 Objetivos	53
3.3 Material e Métodos	54
3.3.1 Procedimento em Campo	54
3.3.2 Procedimentos em Laboratório	55
3.3.2.1 Análise de Salinidade	55
3.3.2.2 Análise Sedimentológica	55
3.3.2.3 Análise de Clorofila <i>a</i>	55
3.3.2.4 Análise Meiofaunística	56
3.3.2.5 Análise dos Dados	57
3.3.2.5.1 Abundância Relativa dos Táxons	57
3.3.2.5.2 Frequência da Ocorrência dos Táxons	57
3.3.3 Análise Estatística	58
3.3.4 Normalização	59
3.4 Resultados.....	59
3.4.1 Variação Temporal dos Parâmetros Ambientais	59

3.4.1.1 Pluviometria	59
3.4.1.2 Salinidade da Água	59
3.4.1.3 Temperatura dos Sedimentos	60
3.4.1.4 Teor de Clorofila <i>a</i> nos Sedimentos	61
3.4.1.5 Granulometria	61
3.4.2 Composição da meiofauna.....	64
3.4.2.1 Frequência de ocorrência dos Grupos da Meiofauna	66
3.4.2.2 Correlações da meiofauna com as variáveis ambientais	67
3.4.3 Composição da nematofauna	67
3.4.3.1 Distribuição Espaço Temporal da Nematofauna	71
3.4.3.2 Frequência de ocorrência	74
3.4.3.3 Diversidade e Equitabilidade	77
3.4.3.4 Grupos Tróficos	78
3.4.3.5 Resultados Estatísticos sobre a Variação Espaço Temporal da Nematofauna	79
3.4.3.6 Correlação da Nematofauna com os Parâmetros Ambientais	83
3.4.3.7 Dispersão dos Nematodos	83
3.5 Discussão.....	85
3.6 Conclusões.....	94
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

LISTA DAS ILUSTRAÇÕES

Figura	Pág.
1. Área de estudo na Praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil (8° 33' 00" a 8° 33' 33" S e 35° 00' 27" a 34° 59' 00" W)	29
2. Área de coleta no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	30
3. Parâmetros estatísticos dos sedimentos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas : PI = Parte interna dos recifes e PO = Poças de maré.	35
4. Participação relativa dos diferentes táxons da meiofauna nas poças de marés (PO) e na parte interna (PI) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	36
5. Densidades da meiofauna em poças de marés e na parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	36
6. Densidade média e desvio padrão da Meiofauna e de Nematoda nos diferentes estratos dos sedimentos das poças de maré e na parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	37
7. Variação dos valores de abundância e desvio padrão entre os locais (Pi = Parte interna e Po = Poças de maré) e estratos sedimentares (0-2,0 e 2,0-10,0cm) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	37
8. Resultados do teste ANOSIM aplicado entre as áreas do ambiente recifal de Porto de Galinhas.	38
9. Resultados do teste ANOSIM aplicado entre os estratos sedimentológicos da parte interna do ambiente recifal de Porto de Galinhas.	38

10. Resultados do teste ANOSIM aplicado entre os estratos sedimentológicos da para as poças de maré do ambiente recifal de Porto de Galinhas.	39
11. Participação relativa dos gêneros componentes da nematofauna nos ambientes e estratos sedimentares do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	41
12. Variação dos valores médios de diversidade, equitatividade, riqueza (barras indicam desvio padrão) entre os locais (PI =Parte interna e PO = Poças de maré) e estratos sedimentares (0-2 e 2-10cm) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	42
13. MDS sobre a composição nematofaunística (A) e sobre a densidade dos gêneros (B) nas áreas (PI = parte interna; PO = poças de maré) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	43
14. Variação temporal (1997-1998) dos índices pluviométricos no litoral sul de Pernambuco, Brasil.	59
15. Variação temporal da salinidade (‰) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	60
16. Variação temporal da temperatura (°C) dos sedimentos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	60
17. Variação temporal dos teores de clorofila (mgClor a/m) nos sedimentos do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil (PI = Parte Interna; Po = Poças de maré).	61
18. Percentual de classificação da granulometria segunda a mediana nos dois ambientes recifais de Porto de Galinhas.	63

19. Percentual da composição granulométrica dos sedimentos da parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	63
20. Percentual da Composição granulométrica dos sedimentos das poças de maré do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil. ...	64
21. Frequência de ocorrência dos grupos meiofaunísticos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	66
22. Resultados estatísticos do ANOSIM sobre a variação mensal da meiofauna.	67
23. Distribuição do número de famílias e de gêneros nos sedimentos e no plancton do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	72
24. Número de Famílias por categorias de número de Gênero em sedimentos do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	72
25. Frequência de ocorrência dos Gêneros comuns (50 a 25%) e raros (demais intervalos) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	75
26. Frequência de ocorrência dos gêneros de Nematoda no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	76
27. Variação espaço-temporal da diversidade genérica (Shannon-Weaver) nas poças de maré (PO) e na parte interna (PI) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	77
28. Variação espaço-temporal da equitabilidade nas poças de marés (PO) e na parte interna (PI) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	77

29. Abundância dos grupos tróficos nas poças de maré do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	78
30. Abundância dos grupos tróficos na parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	79
31. Resultados estatísticos do ANOSIM sobre a variação espacial da nematofauna.	79
32. Resultados Estatísticos do ANOSIM sobre a variação mensal da nematofauna.	80
33. Porcentagem do número de Gêneros de Nematoda na coluna líquida durante o ciclo climático em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	84
34. Porcentagem de Nematoda (fêmeas e machos) na coluna líquida do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.....	84

LISTA DAS TABELAS

Tabela	Pág.
1. Resultados do Teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney entre estratos sedimentológicos nas duas áreas.	39
2. Lista de presença/ausência dos gêneros de Nematoda no ambiente recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.	40
3. Resultados estatísticos obtidos para a diversidade de Shannon, equitabilidade e riqueza de gêneros.	41
4. Densidades (ind.10cm ⁻²) máximas e mínimas da meiofauna mediolitorânea da costa de Pernambuco: MLS = médiolitoral superior e MLI = mediolitoral inferior.....	46
5. Granulometria das amostras coletadas na área recifal de Porto de Galinhas.	62
6. Variação espaço- temporal da composição da meiofauna na parte interna do ecossistema recifal.	64
7. Variação espaço-temporal da composição da meiofauna nas poças de maré do ecossistema recifal.	65
8. Ocorrência dos Gêneros nos períodos de estiagem e de chuvas no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.	73
9. Resultados da similaridade entre os gêneros de Nematoda nas estações prospectadas.	80
10. Resultados da dissimilaridade dos gêneros de Nematoda entre os ambientes prospectados.	81

11. Resultados sobre a similaridade da variação temporal da nematofauna	82
12. Resultados de dissimilaridade das populações de Nematoda no período anual amostrado.	83
13. Novos registros de Gêneros de Nematoda comparados à literatura brasileira: para Pernambuco (*); para o Brasil (em negrito)	86

CAPÍTULO 1 – INTRODUTÓRIO

1.1. Introdução

Beach-rocks são considerados cumeeiras de arenitos cimentados por carbonato de cálcio, dispostos paralelamente à linha da costa, apresentando forma longa e estreita (MABESOONE, 1964). No nordeste do Brasil, estas formações se estendem em até 3.000km (CHAVES, 2000).

Pela proximidade da praia as linhas recifais despertam o interesse de pescadores, mergulhadores, banhistas, aumentando, sobretudo no verão, o trânsito de embarcações de pequeno porte, a exemplo de lanchas e jangadas. Este é o caso da praia de Porto de Galinhas situada ao sul de Pernambuco. O fluxo turístico, no entanto, pode vir a causar sérias perturbações e impactos sobre as comunidades zoobotânicas dependentes dos recifes, como já foi observado em outras situações praias do litoral pernambucano (NASCIMENTO-VIEIRA, 2000; OLIVEIRA, 2000).

Junto com os recifes de coral, os costões rochosos, os manguezais e as zonas de ressurgência, os *beach-rocks* são ambientes reconhecidos como de alta produtividade (CONNEL, 1980; EREZ, 1990; GROSS; GROSS, 1996; COELHO; RAMOS-PORTO, 1995; FERREIRA; MAIDA; SOUZA, 1995), sendo esta mantida pela característica do ambiente circundante. Apesar de sua dependência das águas locais o sistema também influi na qualidade dessas águas. As correntes que circulam nos recifes são filtradas, já que as populações de espécies residentes e visitantes utilizam grande variedade de minerais, oxigênio dissolvido, detritos e plâncton. Por outro lado, a água leva e distribui resíduos metabólicos e excretas, produzidos por essas populações (NASCIMENTO-VIEIRA, *op.cit.*).

A meiofauna, comunidade também existente no sistema recifal, foi definida por Mare (1942) em função do seu habitat e da sua dimensão (0,044 a 0,5mm). Trata-se de um conjunto de metazoários composto de aproximadamente 30 Filos zoológicos, que ocupam os interstícios dos sedimentos no meio aquático (GIERE, 1993). Esta comunidade coloniza todos os tipos de sedimentos, outros substratos naturais como macrófitas (HEIP; VINKX; VRANKEN, 1985; DA ROCHA, 2003).

Desde a década de 70 a meiofauna tem sido objeto de experimentos, em campo e em laboratório, objetivando conhecer as suas relações intra e interespecíficas (WOODIN, 1974; BELL; COULL, 1980; GEE, 1989, WARWICK *et al*, 1990; SCHOLZ; MATTHEWS; FELLER, 1991; PALMER, 1984, 1986; SOUSA-SANTOS; CASTEL; SANTOS, 1995, 1996; FONSÊCA-GENEVOIS *et al*, 1998; AARNIO, 2000; TITA *et al*, 2000; VENEKEY, 2002).

Tais estudos referem-se às interações de seus grupos com os da macrofauna e como estoque para o mesmo nível trófico ou para níveis tróficos superiores. Apuram, ainda, o seu papel em ambientes impactados, sujeitos a estresses físicos, químicos ou sob perturbações naturais (HEIP *et al.*, 1988; LAMPADARIOU *et al.*, 1997; COULL, 1999; RODRIGUES, 2002).

As informações sobre o papel desta comunidade em ambientes recifais são ainda incipientes. No Brasil, estudos sobre a distribuição espaço-temporal em *beach rocks* de Pernambuco foram realizados por Maranhão; Fonseca-Genevois; Passavante (2000), constituindo, esta, a única informação existente até o momento. Em formações coralíneas submersas, Netto *et al.* (1999a, b) destacaram o papel da meiofauna, da nematofauna e suas relações com a macrofauna no atol das Rocas, enquanto que Venekey (em elaboração) estudou a estrutura da comunidade, incluindo a nematofauna nos rochedos São Pedro e São Paulo. Ainda em sedimentos depositados sobre um banco de arenito submerso, Fonsêca-Genevois *et al.*, (1998) demonstraram a distribuição espacial da meiofauna, em zona de ressurgência em Cabo Frio (Rio de Janeiro).

Para sedimentos carbonáticos, prospecções meiofaunísticas foram realizadas por Salvat; Renaud-Mornant (1969) em Mururoa, na Polinésia; Renaud-Mornant; Gourbault (1981), em lagoas semi-fechadas do atol Maturei Vavao e por Gourbault; Renaud-Mornant (1986) em Tuamotu, também na Polinésia. Thomassin; Viver; Vitiello (1976) estudaram a meiofauna de recifes em Madagascar, enquanto alguns trabalhos mostraram a composição da meiofauna e da nematofauna nas Grandes Barreiras de Coral, na Austrália (DECRAEMER; COOMANS, 1978a, b; ALONGI, 1986, 1990; TIETJEN, 1990).

Mesmo que não se considere o ecossistema recifal, ainda são poucas as informações sobre a dinâmica espacial e/ou temporal da meiofauna em zona infralitorânea tropical brasileira (FONSÊCA-GENEVOIS; ALMEIDA, 1990; FONSÊCA-GENEVOIS, *et al.*, 1992, 1994; CORBISIER, 1993), quando comparada às do mediolitoral de praias arenosas ou estuarinas (MEDEIROS, 1990, 1992; ROCHA, 1991; BEZERRA, 1994; ESTEVES, 1995; 2000; ESTEVES; ABSALÃO; SILVA, 1995, 1997; BEZERRA; GENEVOIS; FONSECA-GENEVOIS, 1997; SILVA, 1997; PINTO, 1998; RIBEIRO, 1999; SANTOS, 1999, 2002; SANTOS *et al.*, 2000; GOMES, 2002). Dentre estas, apenas duas buscaram correlacionar a biomassa microfitobentônica com a meiofauna total (RIBEIRO, *op. cit.*; PINTO, 1998) e duas com grupos funcionais específicos (GOMES *et al.*, *op. cit.*; ESTEVES, *op. cit.*).

Os organismos microfitobentônicos são de grande importância para o meio aquático, uma vez que eles constituem o primeiro elo da rede trófica. A contribuição dos organismos

fitoplanctônicos, microfitobentônicos e macrofitobentônicos para a produção primária, está sendo avaliado nos oceanos do mundo inteiro. Muitos organismos da meiofauna são consumidores primários (RENAUD-MORNANT *et al.*, 1984), a exemplo de Nematoda (MOENS; VINCX, 1998, VENEKEY, 2002), porém, as relações existentes entre a comunidade da meiofauna em beach-rocks e o estoque clorofiliano ainda não foram referenciadas.

A teia trófica microfitobentônica revela-se importante no processo de distribuição da meiofauna em agregados. A comunidade meiofaunística distribui-se em manchas nos sedimentos, tanto horizontalmente como verticalmente (FLEEGER; DECHO, 1987). As causas dessas agregações são frequentemente complexas, pois envolvem uma gama de variáveis biológicas, físicas, químicas, geológicas e meteorológicas, incluindo a granulometria, a salinidade, o regime de ondas e marés, a tensão de oxigênio, a disponibilidade de outros alimentos, a predação e até, dentro da mesma espécie, os diferentes estágios do seu ciclo biológico (LEVIN; PAINE, 1974; HEIP; ENGLES, 1974; COULL; PALMER, 1984; HICKS, 1984).

Dentre os grupos da meiofauna de áreas arenosas infralitorâneas, os Nematoda destacam-se como os invertebrados de maior densidade e riqueza de espécies (HEIP *et al.*, 1982). Quanto à densidade, dados colhidos através dos trabalhos de Moore (1931), Krogh; Sparck (1936), Mare (1942), Bougis (1946, 1950), Soyer (1971), Lorenzen (1974), Juário (1975) e Fenchel (1978) indicam que o grupo chega a atingir $3.000 \text{ ind.} 10 \text{ cm}^{-2}$ para essas áreas. Já para ambientes estuarinos uma figura recorde de $22.860 \text{ ind.} 10 \text{ cm}^{-2}$ (23 milhões por metro quadrado) foi detectada em sedimento lamoso do estuário de Lynher, na Inglaterra (WARWICK; PRICE, 1979). Em estuário tropical brasileiro o grupo chega a atingir ocasionalmente 16 milhões de indivíduos por metro quadrado (FONSÊCA-GENEVOIS *et al.*, 2000).

Os Nematoda livres apresentam ampla distribuição horizontal e vertical na escala global, destacando-se desde a região litoral até grandes profundidades oceânicas e em todas as latitudes. O sucesso adaptativo recai sobre algumas características morfo-fisiológicas ligadas à alimentação, levando Platt; Warwick (1980) a afirmarem que são particularmente adequados para estudar padrões de diversidade.

O grupo contém um grande número de espécies e em ordem de magnitude maior do que qualquer outro táxon do Bentos, com habilidades diferentes de repartir os recursos. Neste sentido, Wieser (1953) dividiu os Nematoda em quatro grupos de acordo com a estrutura da

cavidade bucal, cujas diferenças morfológicas estão ligadas aos diferentes mecanismos de alimentação: os comedores seletivos de depósitos (Grupo 1A), os comedores não seletivos de depósitos (Grupo 1B), os comedores de epistrato (Grupo 2A), os predadores e onívoros (Grupo 2B). Na maioria das referências científicas a classificação de Wieser permanece sendo adotada. Outras informações surgiram a partir de trabalhos experimentais (TIETJEN; LEE, 1973; LEE *et al.*, 1977; HEIP; SMOL; ABSILIS, 1978; ADMIRAAL *et al.*, 1983; VRANKEN *et al.*, 1984; TIETJEN; ALONGI, 1990). Mais recentemente Moens; Vincx (1997) admitiram que a tipagem trófica, tal como é no esquema de Wieser, não representa a heterogeneidade dos hábitos alimentares e propuseram uma nova classificação que engloba: os micrófagos, os comedores de ciliados, os comedores de depósitos *sensu stricto*, os comedores de epístratos, os predadores facultativos e os predadores. Observaram que estes são apenas os tipos básicos, mas que os Nematoda aquáticos alimentam-se oportunisticamente, podendo trocar de estratégia alimentar em resposta ao estoque disponível.

Outras funções adaptativas corroboram o sucesso ecológico do grupo, sendo duas delas apontadas ainda por Bouwman (1983): “a capacidade desses animais de ocupar os espaços intersticiais, devido ao seu formato pequeno e alongado, podendo se enterrar e sobreviver em estratos oxidados, e a tolerância a vários tipos de estresses ambientais”.

O levantamento taxonômico dos Nematoda de ambiente infralitorâneo tropical, atingido pelo fenômeno da ressurgência em Cabo Frio (Rio de Janeiro), resultou em uma lista com 47 novas ocorrências de gêneros para Cabo Frio e 17 para o Brasil (SANTOS, 2002). As demais listas taxonômicas disponíveis para o infralitoral de região tropical brasileira revelam números inferiores ao encontrado para Porto de Galinhas, salvo aquela construída por Netto (1999) para o atol das Rocas. Santos (*op. cit.*) concluiu que, como consequência da influência da ACAS, um oásis sub-tropical se estabelece, tornando a nematofauna mais densa e mais rica nesta região, cuja diversidade apresenta-se à semelhança dos números determinados para uma região sub-tropical.

Não se pode afirmar através da bibliografia científica que Porto de Galinhas seja um ambiente eutrofizado. Um estudo do fitoplâncton desta região indicou que os níveis de saturação de oxigênio dissolvido permitem caracterizá-lo como isento de poluição orgânica, apresentando uma biomassa com valores típicos de regiões costeiras, e nítido padrão sazonal (FONSECA, 2000, FONSECA *et al.*, 2002). Este ambiente, tipicamente tropical, é, hoje, a praia de maior fluxo turístico de Estado. Tal fato acarreta em uma sobrecarga física sobre o funcionamento biológico dos recifes, seja pelo tráfego de pequenas embarcações (bolina de

jangadas que quebram a estrutura recifal), seja pelo pisoteamento direto de visitantes ou ainda pelo *input* de matéria orgânica adicionada por este fluxo (alimento para os peixes).

Assim, é possível que o distúrbio antrópico produza uma ressuspensão sedimentar causando um efeito de dispersão da nematofauna, através das massas d'água. Se a dispersão passiva for atribuída ao efeito antrópico, seria maior nos meses de estiagem, quando o fluxo turístico é aumenta.

Tendo em vista que este é o primeiro trabalho que aborda a nematofauna de *beach-rocks* em níveis taxonômicos baixos, pretende-se, com ele, contribuir para o alargamento do conhecimento da biodiversidade de região tropical.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo Geral

Determinar as variações espaço-temporais na estrutura da comunidade de meiofauna e nematofauna em um ambiente recifal da Praia de Porto de Galinhas, litoral sul do Estado de Pernambuco.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar as diferenças na composição quali-quantitativa da meiofauna em poças de marés e parte interna dos recifes de arenito.
- Correlacionar a distribuição espacial da meiofauna e da nematofauna com a granulometria, a salinidade, a temperatura, e o teor de clorofila do microfitobentos.
- Estabelecer a significância estatística do efeito do ciclo pluviométrico anual sobre a estrutura da comunidade meiofaunística, buscando assim avaliar o padrão temporal de distribuição.
- Fornecer uma lista taxonômica da nematofauna de ambiente recifal.

1.3. Descrição da Área

A praia de Porto de Galinhas localiza-se no litoral sul de Pernambuco, a cerca de 50km da cidade do Recife (Fig. 1). Situada entre os paralelos 8° 33' 00" a 8° 33' 33" Lat. S e os meridianos 35° 00' 27" a 34° 59'00" Long. W, possui uma extensa linha de recifes costeiros bem característicos.

Segundo MABESOONE; COUTINHO (1970), os recifes desta região, bem como aqueles da maioria das praias do Estado de Pernambuco, são areníticos caracterizados por areias de praias consolidadas por matéria calcária e geralmente fragmentos de organismos calcários recristalizados. As rochas se formam perto do nível aonde o lençol freático chega à

praia. Estes recifes, em sua maior parte, estão revestidos por artículos e algas calcárias vivas do gênero *Halimeda*, bem como outras macroalgas.

Na região de transição dos andares médio e infralitoral encontram-se vários blocos soltos que permanecem constantemente imersos, cobertos, em sua maioria, por macroalgas, servindo de habitat a diversos grupos de animais, dentre os quais crustáceos, moluscos, equinodermatas e outros. Entre esses blocos existe deposição de substrato móvel, de formação areno-lamosa e/ou arenosa ou biodetríticos possibilitando o abrigo a várias espécies de organismos bênticos (AUSTREGÉSILO, 1992).

O clima desta área, segundo a classificação de Koppen é o tipo Ams' que é caracterizado por apresentar chuvas de monções durante quase todo o ano, porém com uma estação de estiagem bem definida e relativamente curta. É considerado um clima bastante úmido. A precipitação média anual é de 2050mm, enquanto que a temperatura fica entre 24 e 32°C, com uma média anual de 25°C (CHAVES, 1991).

No litoral, que possui solo arenoso, a vegetação é rala e herbácea. O solo é do tipo lamoso com uma grande quantidade de matéria orgânica vegetal, principalmente originada do manguezal, onde predominam as espécies de *Rhizophora mangle* e *Avicennia racemosa*, além de samambaias e gramíneas. Na restinga os cajueiros, mangabeiras, mangueiras e coqueiros se sobressaem.

Refere-se o autor que as bacias hidrográficas que drenam esta área são todas originadas na vertente oriental do Planalto da Borborema. Os principais rios que cortam a área são o Serinhaém, Trapiche e Rio Formoso, juntamente com os seus afluentes. Nestas bacias a drenagem se faz segundo orientação geral, aproximadamente W-E, e deságuam diretamente no Oceano Atlântico. A rede dendrítica, principal, tem seu alto e médio curso estabelecido sobre terrenos cristalinos, apresentando um regime intermitente. Os baixos cursos se fazem sobre terrenos sedimentares que constituem a região costeira, apresentando uma certa regularidade de fluxo, sendo suprido por duas fontes hídricas: pluvial e subterrânea. A drenagem pode ainda ser condicionada pelas falhas e fraturas que ocorrem em toda a Bacia Sul. Os vales, em geral, são em forma de V e estreitos.



Figura 1 – Área de estudo na Praia de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil ($8^{\circ} 33' 00''$ a $8^{\circ} 33' 33''$ S e $35^{\circ} 00' 27''$ a $34^{\circ} 59' 00''$ W).

1.4. Localização das estações de coleta

As amostras para análise de biomassa microfitobentônica e composição dos principais grupos meiofaunaunísticos foram realizadas durante as baixa-marés em 2 áreas: três poças de maré e três pontos da parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas. Em cada localidade uma amostra foi coletada. As poças de marés apresentavam profundidades variáveis, de 30,0 a 50,0cm. A parte interna apresentou profundidade máxima de 1,0m (Fig. 2)



Figura 2 – Área de coleta no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil

Além dos procedimentos em campo utilizou-se dados pluviométricos fornecidos pela estação meteorológica de Ipojuca – Porto de Galinhas, pertencente à Rede Nacional do Instituto Nacional de Meteorologia.

Capítulo 2 – Distribuição vertical da fauna

2.1. Introdução

A meiofauna contida em sedimentos mediolitorâneos ou de plataforma rasa é geralmente coletada manualmente, por inserção vertical de cilindro, cujos diâmetros e alturas diferem de acordo com os objetivos da pesquisa. Os métodos de coleta e de extração da fauna intersticial foram largamente descritos por Higgins; Thiel (1988).

Salvo estudos que visam a compreensão da distribuição vertical da fauna, a grande maioria considera os dez primeiros centímetros de sedimentos, já que lá se concentra a maior representação da comunidade, seja em diversidade como em densidade (RENAUD-MORNANT et al., 1984).

Outras possibilidades de coleta devem ser buscadas quando o substrato inconsolidado não é suficientemente espesso para as práticas convencionais (recifes e costões rochosos) ou ainda, se a prospecção recai sobre outro tipo de substrato, a exemplo da estimativa da meiofauna associada ao fital (BELL; WALTERS; KERN, 1984).

No ecossistema recifal de Porto de Galinhas a amostragem da meiofauna deveria ser compatível com a espessura do tapete sedimentar que, por ser irregular sobre o substrato consolidado dificilmente permitiria o emprego do método de rotina. Outro tipo de amostragem (raspagem do sedimento superficial em uma dada área) permitiu verificar qualitativamente a distribuição temporal da meiofauna e da nematofauna (ver próximo capítulo). Havia, no entanto a necessidade de se estimar o percentual de fauna sobre o qual os dados qualitativos se referiam. Para tal, foi realizada uma única amostragem em 5 poças de marés e em 5 pontos da parte interna dos recifes com o intuito de testar se haviam diferenças significativas na estrutura da comunidade da meiofauna e da nematofauna entre os estratos sedimentares de 0-2,0 cm e 2,0-10,0cm e entre as áreas consideradas. Esta avaliação constituiu o objetivo deste capítulo.

2.2. Objetivo

Determinar a distribuição vertical da meiofauna nos estratos de 0-2 cm e 2-10 cm, no que se refere à composição, abundância e diversidade.

2.3. Material e Métodos

2.3.1. Procedimento em Campo

Para que fosse investigada a distribuição vertical da meiofauna e da nematofauna cinco amostras foram coletadas nas poças de maré e cinco amostras na parte interna do recife em abril de 2002. Uma seringa de 10ml e 2,4cm² de área interna, foi introduzida nos sedimentos, sendo os dois primeiros centímetros separados dos oito restantes. As amostras foram acondicionadas em potes plásticos, etiquetadas e fixadas com formol salino a 4%.

2.3.2. Procedimentos de Laboratório

Para obtenção da meiofauna, os sedimentos coletados, sofreram lavagens em peneiras geológicas de 0,044mm e 0,5mm, sob água corrente à pressão graduada. Em seguida, o material retido na peneira com abertura de malha de 0,044mm, foi vertido em placa de Petri, de onde sofreu elutriação manual. Três alíquotas foram retiradas e analisadas em placas de Dollfus, sendo esta prospectada em seus duzentos quadrados, a fim de classificar os grupos da meiofauna ao nível dos grandes grupos zoológicos (FONSÊCA-GENEVOIS, 1987).

Para o estudo taxonômico dos Nematoda livres, 100 indivíduos, quando existentes ou a totalidade dos indivíduos quando inferior a 100, foram retirados com auxílio de estilete Inox e colocados em cadinhos para diafanização.

Na diafanização dos animais, processo que permite o exame das estruturas internas, seguiu-se a técnica descrita por De Grisse (1969), que consiste em introduzi-los sequencialmente em três soluções: Solução 1: 99% de Formol a 4% mais 1% de Glicerina (24 horas de repouso em dissecador); Solução 2: 95% de Etanol mais 5% de Glicerina (10 horas ao ar livre) e Solução 3: 50% de Etanol mais 50% de Glicerina.

Aproximadamente dez animais foram destinados à montagem de cada lâmina, previamente preparada com um círculo de parafina, contendo uma gota de glicerina. Logo após, acrescentou-se uma lamínula, sendo o conjunto levado ao aquecimento. O mesmo procedimento foi aplicado para a separação dos Nematoda nas amostras planctônicas.

A identificação foi efetuada sob microscópio óptico, utilizando-se as chaves pictóricas propostas por Platt; Warwick (1983, 1988) e Warwick; Platt; Somerfield (1998). Para a confecção da lista taxonômica adotou-se a classificação proposta por Lorenzen (1994).

2.3.3. Análise dos dados

Para comparar a distribuição quali-quantitativa da meiofauna e a composição taxonômica dos gêneros de Nematoda entre as localidades amostradas foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H') ($\log 2$), a equitabilidade (J' de Pielou) através da análise DIVERSE, utilizando-se o programa PRIMER, versão 5.2.4 (Clarke e Warwick, 1994).

Foi também utilizada ANOVA multifatorial para detectar as diferenças entre a diversidade, equitabilidade e riqueza dos gêneros da nematofauna e a densidade da meiofauna total. Os dados foram transformados em logaritmo quando as variâncias não foram consideradas homogêneas pelo teste de Bartlett. Foi ainda utilizado o teste de Tukey para a comparação das médias *a posteriori* com finalidade de identificar as diferenças significativas entre as médias, duas a duas ($\alpha = 0,05$).

O teste de Wilcoxon-Mann-Whitney foi utilizado para verificar se dois grupos apresentam diferenças estatísticas. Os grupos testados foram a parte interna dos recifes (0 a 2 cm e 2 a 10 cm) e poças de maré (0 a 2 cm e 2 a 10 cm). Foi ainda testada a distribuição das densidades entre os dois primeiros centímetros da parte interna e das poças de maré e os oito centímetros subsequentes da parte interna e das poças de maré ($\alpha = 0,05$) (SCHERRER, 1984).

Através do programa PRIMER realizou-se uma ordenação não métrica (MDS) para averiguar graficamente as diferenças e similaridades espaciais nas densidades e composição da nematofauna.

A análise das similaridades (ANOSIM) foi aplicada na identificação de diferenças significativas da composição meiofaunística e nematofaunística entre os ambientes (poças de maré e parte interna dos recifes) e entre os estratos sedimentares de cada área ($\alpha = 0,05$). A similaridade foi calculada por meio do coeficiente de Bray-Curtis sobre as abundâncias transformadas pela raiz quarta.

2.4. Resultados

2.4.1. Caracterização dos Sedimentos no Ecossistema Recifal

Uma média anual dos parâmetros estatísticos do sedimento, realizada a partir dos dados coletados para embasar o terceiro capítulo, será aqui considerada, a fim de caracterizar o ambiente sedimentar: a variação anual do tamanho médio dos grãos é pequena e indica que os sedimentos se compõem de areia grossa a cascalho. Duas situações são constatadas: 1 – na parte interna dos recifes os grãos são melhores selecionados e de maior tamanho no período chuvoso; 2 – nas poças de marés o grau de seleção diminui, porém, aumenta o tamanho dos grãos no mesmo período do ciclo climático (Fig. 3).

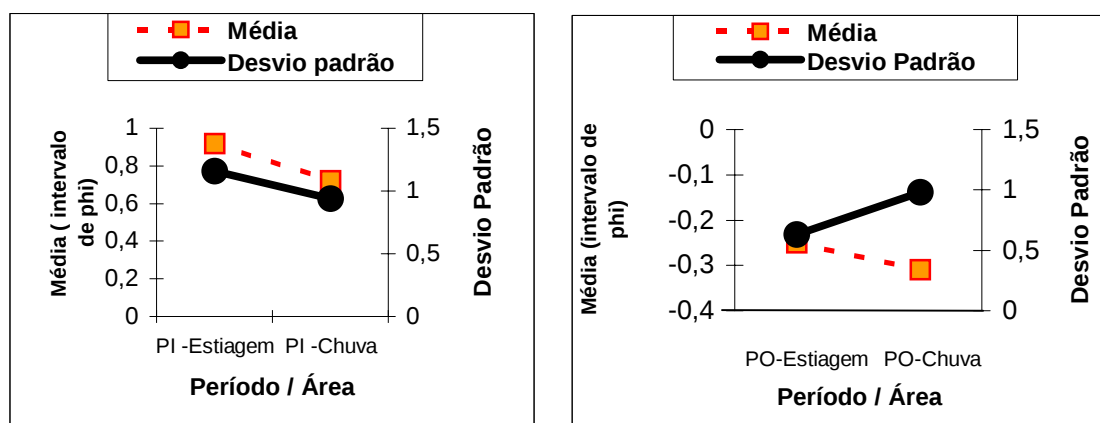


Figura 3 – Parâmetros estatísticos dos sedimentos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas : PI = Parte interna dos recifes e PO = Poças de maré

2.4.2. Composição e Densidade da Meiofauna

A meiofauna esteve composta pelos seguintes grupos: Turbellaria, Nematoda, Gastrotricha, Nemertinea, Rotifera, Tardigrada, Annelida Oligochaeta, Annelida Polychaeta, Amphipoda, Copepoda Harpacticoida, Copepoda Cyclopoida, Ostracoda e Acari. Tal composição apresentou-se diferentes entre estratos (0,0-2,0 cm e 2,0-10,0 cm) de uma mesma área e ambientes (Fig 4). Observa-se, nesta figura, que a dominância de Nematoda é maior na parte interna dos recifes no estrato inferior de 2,0-10,0 cm, atingindo 44,8%. Nesta área, quando considerados os dois primeiros centímetros sedimentares, observa-se uma co-dominância de Nematoda e Copepoda, incluindo os Harpacticoida e Cyclopoida. Nas poças

de marés os Copepoda dominaram sobre os demais em 0,0-2,0 cm, sendo também co-dominantes com Nematoda nos centímetros subsequentes.

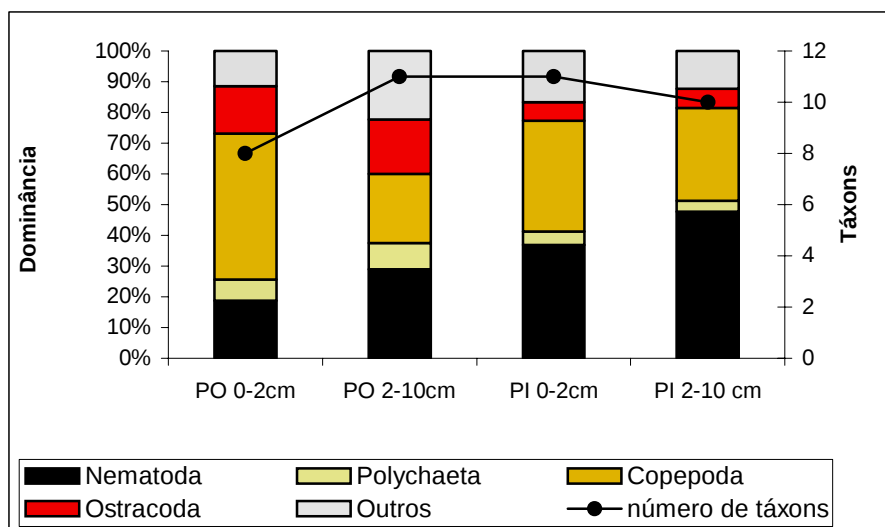


Figura 4 - Participação relativa dos diferentes táxons da meiofauna nas poças de marés (PO) e na parte interna (PI) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

Quanto à densidade da meiofauna, foram determinados valores diferenciados, tanto entre estratos quanto entre ambientes, com o máximo pontual de 447 ind.10cm⁻² no estrato de 2,0-10,0cm em poça de maré (Fig.5).

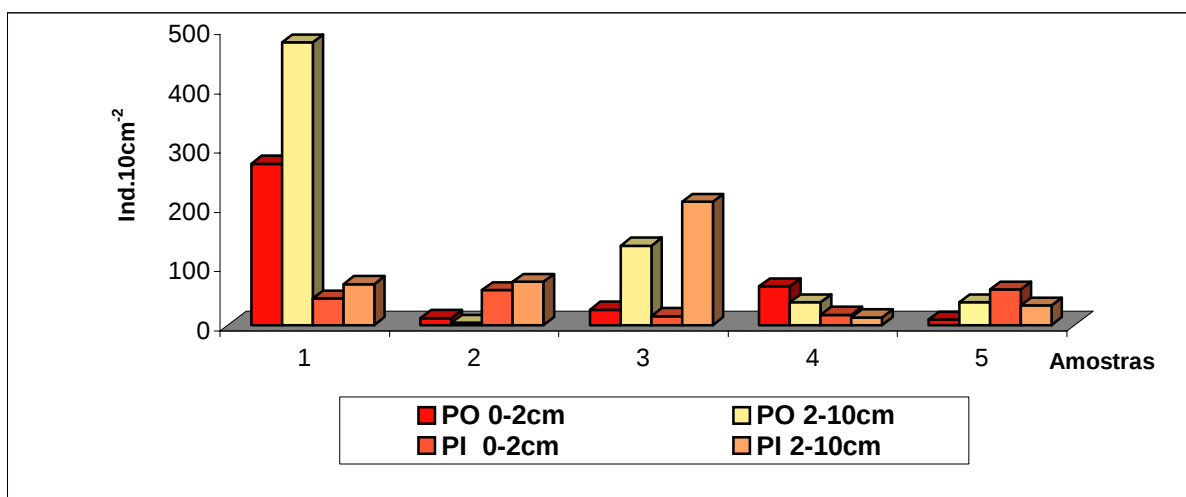


Figura 5 - Densidades da meiofauna em poças de marés e na parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

As densidades médias apresentaram valores mais elevados nos estratos de 2,0 - 10,0cm de ambos os ambientes, atingindo o máximo de 174,6 ind.10cm⁻² na poça de maré. A

densidade dos Nematoda destacou-se em uma única amostra de poça de maré referente ao estrato de 2,0-10,0cm, onde atingiu 62,4 ind.10cm⁻² (Fig. 6).

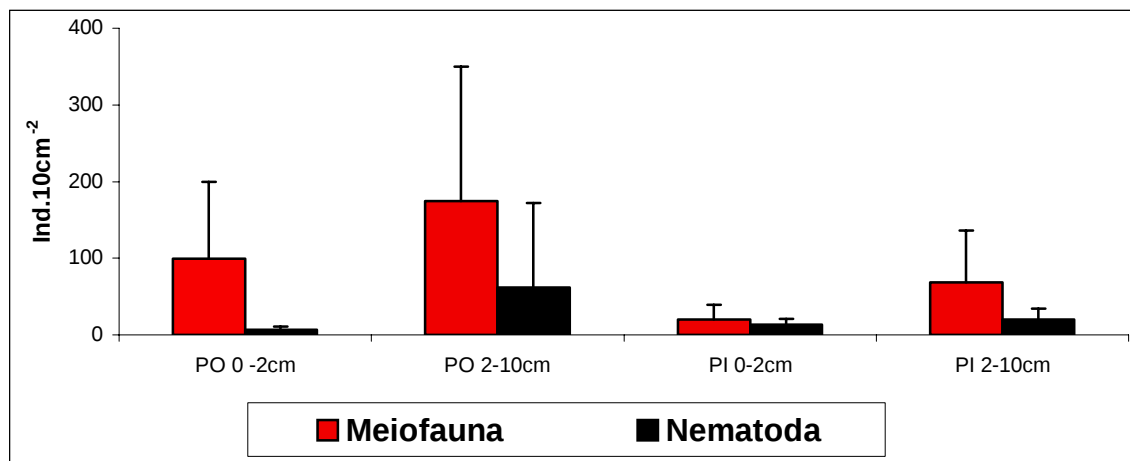


Figura 6 – Densidade média e desvio padrão da Meiofauna e de Nematoda nos diferentes estratos dos sedimentos das poças de maré e na parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Através da análise de variância ANOVA não foram detectadas diferenças significativas para a densidade da meiofauna total ($F=0,101$; $p=0,958$), bem como para a densidade dos Nematoda ($F=0,414$; $p=0,745$) (Fig. 7).

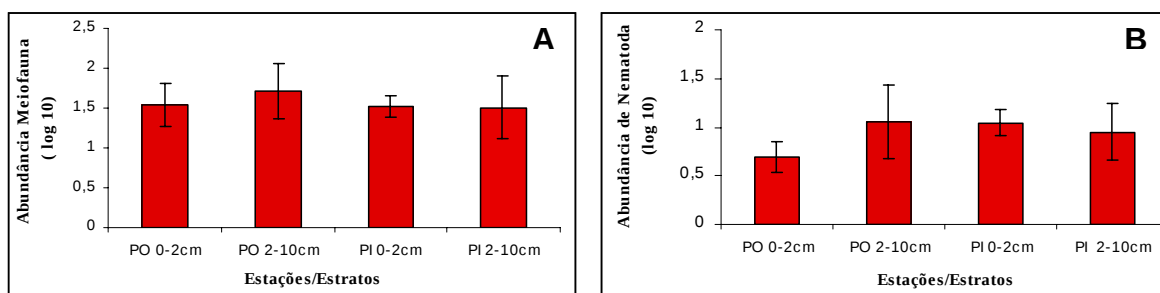


Figura 7 – Variação dos valores de abundância e desvio padrão entre os locais (Pi = Parte interna e Po = Poças de maré) e estratos sedimentares (0-2,0 e 2,0-10,0cm) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Foi também aplicado o ANOSIM para testar as possíveis diferenças da estrutura da comunidade em grandes grupos entre as áreas em função das profundidades prospectadas, assim como entre os estratos sedimentares de cada área: no primeiro caso o teste (Fig. 8) mostrou que

não há diferença significativa na estrutura da comunidade ($R_{\text{global}} = 0,08$ nível de significância 10,5%). No segundo caso também não houve diferença significativa na estrutura da comunidade distribuída entre 0,0-2,0 cm e 2,0-10,0cm, tanto para a parte interna dos recifes ($R_{\text{global}} = -0,056$, nível de significância 67,5%) (Fig. 9), quanto para as poças de marés ($R_{\text{global}} = -0,1$ nível de significância 73,8%) (Fig. 10).

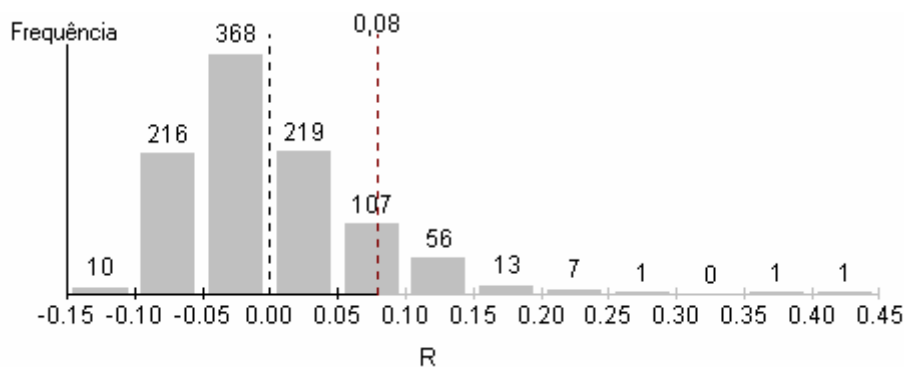


Figura 8 – Resultados do teste ANOSIM aplicado entre as áreas do ambiente recifal de Porto de Galinhas.

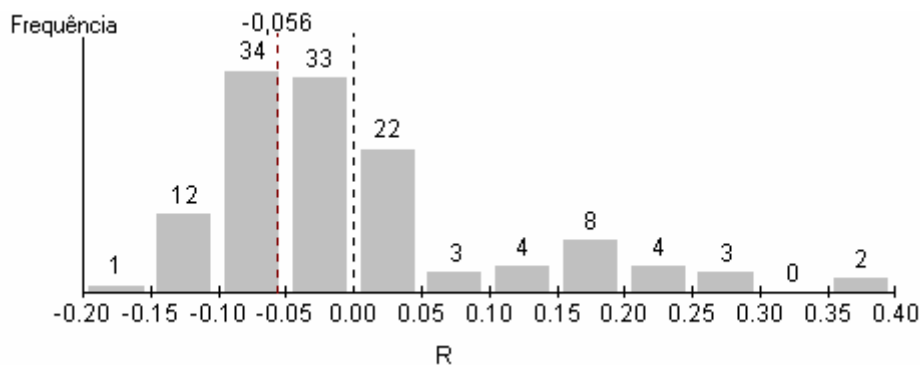


Figura 9 – Resultados do teste ANOSIM aplicado entre os estratos sedimentológicos da parte interna do ambiente recifal de Porto de Galinhas.

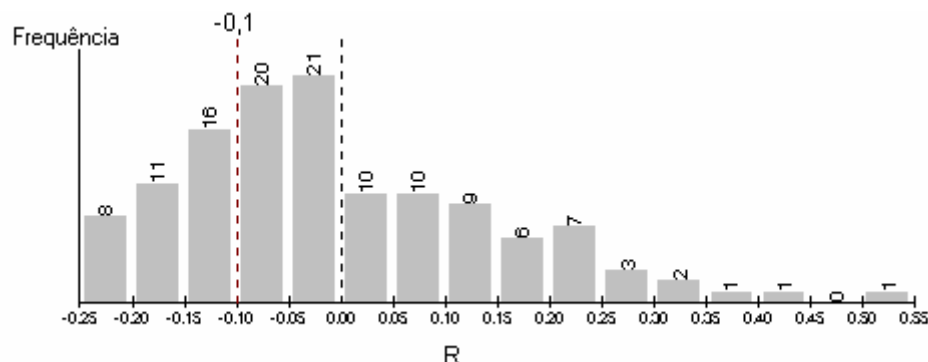


Figura 10 – Resultados do teste ANOSIM aplicado entre os estratos sedimentológicos das poças de maré do ambiente recifal de Porto de Galinhas

O teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney foi aplicado para verificar se existem diferenças nas densidades da meiofauna entre estratos nas áreas. Os resultados estão apresentados na tabela 1. Como p é maior que α então não há diferenças para ambas as situações testadas.

Tabela 1 – Resultados do Teste U de Wilcoxon-Mann-Whitney entre estratos sedimentológicos nas duas áreas.

Áreas/estrato	Ucalc	P(%)	Resultados
Poça 0-2cm – Poça 2-10cm	6	5,55	A hipótese de igualdade é aceita para $\alpha = 0,05$
P. interna 0-2cm – P.interna 2-10cm	9	13,7	A hipótese de igualdade é aceita para $\alpha = 0,05$

2.4.3. Composição e Densidade da Nematofauna

Um total de 27 gêneros foi identificado, cuja composição difere entre os ambientes e os estratos sedimentares. Desses, 51,85% estiveram presentes nas duas áreas prospectadas, 22,22% foram determinados apenas na parte interna dos recifes e 25,93% apenas nas poças de maré. Considerando os estratos sedimentares nas poças de marés, 19,05% foram determinados apenas nos dois primeiros centímetros e 42,85% entre 2,0cm e 10,0 cm deste ambiente. Na parte interna dos recifes 35,0% foram exclusivamente encontrados entre 0-2,0cm e 40,0% entre 2,0-10,0cm (Tab. 2).

Tabela 2 – Lista de presença/ausência dos gêneros de Nematoda no ambiente recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

Gêneros	Ambientes			
	Poça de Maré		Parte Intern	
	0 - 2cm	2 -10cm	0 - 2cm	2 –10cm
<i>Axonolaimus</i>	-	*		
<i>Chromaspirinia</i>	*	-	*	-
<i>Cobbia</i>	-	*	-	*
<i>Daptonema</i>	-	-	-	*
<i>Desmoscolex</i>	*	*	*	-
<i>Desmodora</i>	*	*	-	*
<i>Dichromodora</i>	-	*	*	-
<i>Diplolaimelloides</i>	*	*	-	-
<i>Diplopeltula</i>	-	*	-	-
<i>Draconema</i>	*	*	-	-
<i>Epsilonema</i>	-	*	*	*
<i>Eurystomina</i>	*	-	*	*
<i>Graphonema</i>	*	*	*	-
<i>Linhomoeus</i>	*	-	-	-
<i>Mesacanthion</i>	*	-	-	*
<i>Metalinhomoeus</i>	-	*	*	-
<i>Paracanthionchus</i>	-	-	*	*
<i>Paracyatholaimus</i>	-	-	-	*
<i>Paralongicyatholaimus</i>	-	*	-	*
<i>Promonhystera</i>	-	-	*	*
<i>Pselionema</i>	-	*	-	-
<i>Rhynconema</i>	*	*	*	-
<i>Spirinia</i>	*	-	-	*
<i>Thalassomonhystera</i>	-	-	*	-
<i>Theristus</i>	*	*	*	*
<i>Tricoma</i>	*	*	-	-
<i>Viscosia</i>	-	-	-	*

Legenda: (*) = Presença; (-) = ausência

Na parte interna, *Theristus* sp.n. se destaca nos dois primeiros centímetros, mas divide a dominância com *Promonhystera* e *Spirinia* nos outros centímetros subsequentes. Já nas poças

de marés, *Tricoma*, *Theristus* sp.n., *Mesachantion*, *Graphonema* e *Desmoscolex* determinam a dominância nos primeiros centímetros, enquanto que no estrato mais abaixo *Tricoma* se destaca juntamente com *Cobbia* e *Desmoscolex* (Fig. 11). Os demais gêneros que perfizeram menos de 10% de dominância constam como outros em ambas as áreas estudadas.

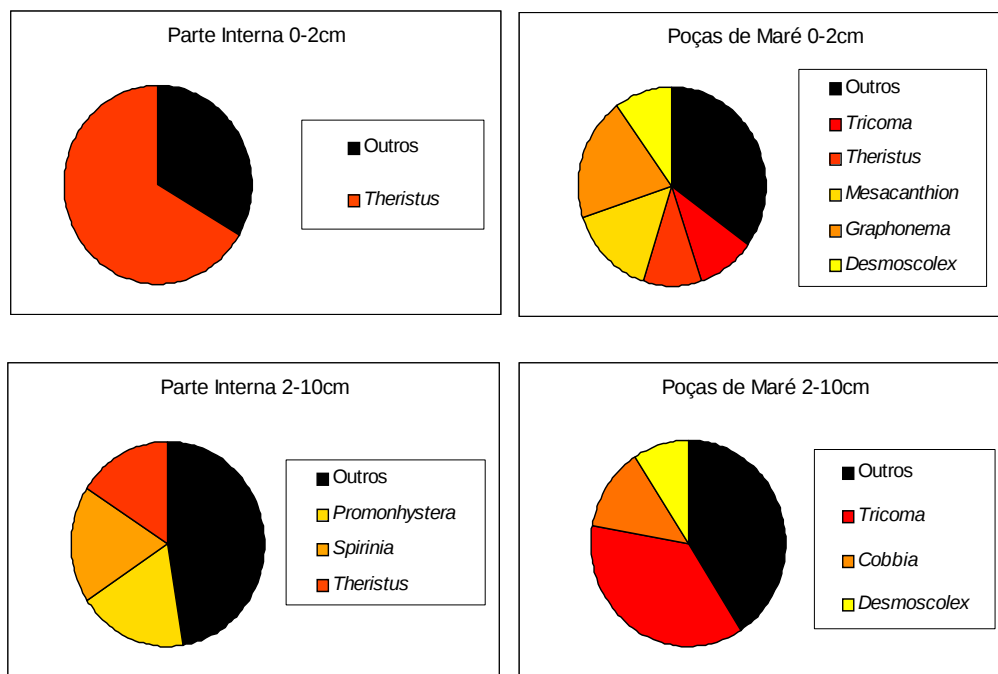


Figura 11 – Participação relativa dos gêneros componentes da nematofauna nos ambientes e estratos sedimentares do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Considerando os gêneros identificados não foram detectadas diferenças significativas para a diversidade de Shannon (Log 2), para a equitabilidade e para a riqueza de gêneros entre os estratos, entre as localidades e nem para a interação dos fatores (Tab. 3 e Fig. 12).

Tabela 3 – Resultados estatísticos obtidos para a diversidade de Shannon, equitabilidade e riqueza de gêneros.

	Local	Estrato	Local/Estrato
Diversidade	G.L. = 1; F=0,101;p=0,755	G.L. = 1; F=0,287;p=0,599	G.L. = 2; F=0,480; p=0,498
Equitabilidade	G.L. = 1; F=0,039; p=0,845	G.L. = 1; F=0,039; p=0,845	G.L. = 2; F=1,090; p=0,312
Riqueza de Gêneros	G.L. = 1; F=0,005;p=0,946	G.L. = 1; F=0,569; p=0,461	G.L. = 2; F=0,042; p=0,839

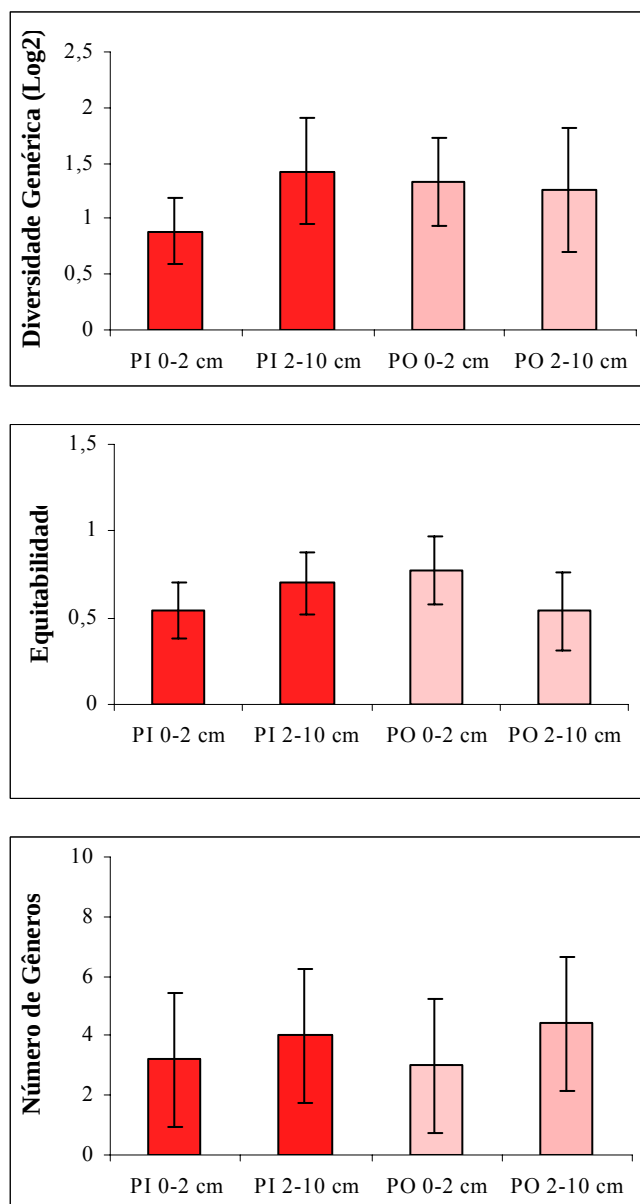


Figura 12 – Variação dos valores médios de diversidade, equitatividade, riqueza (barras indicam desvio padrão) entre os locais (PI =Parte interna e PO = Poças de maré) e estratos sedimentares (0-2 e 2-10cm) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Considerando a ordenação não métrica (MDS), tanto da composição (fig. 13 A) quanto da densidade (fig. 13B), observou-se uma separação na estrutura da comunidade nematofaunística entre as áreas (parte interna = cor verde e poça de maré = cor azul), mesmo existindo uma nuvem de amostras que se misturam.

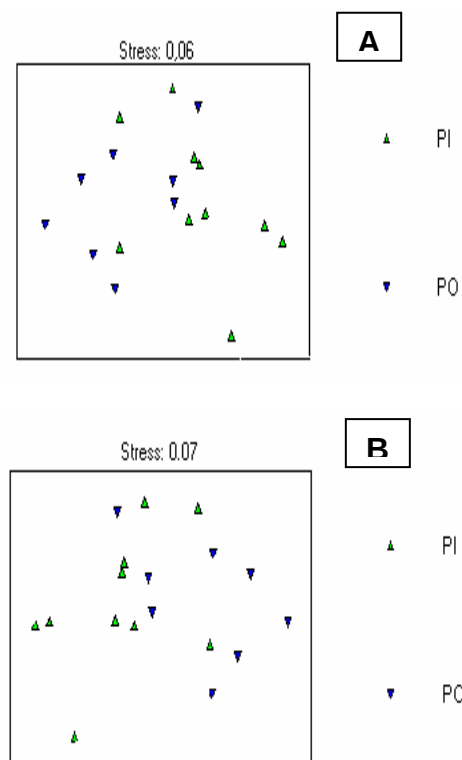


Figura 13 – MDS sobre a composição nematofaunística (A) e sobre a densidade dos gêneros (B) nas áreas (PI = parte interna; PO = poças de maré) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Os resultados mostraram diferenças não significativas utilizando a análise de similaridades (ANOSIM) com cruzamento dos fatores (composição genérica - fator estratos sedimentares, $R_{Global} = -0,073$, nível de significância 75,6%; fator área, $R_{Global} = 0,158$, nível de significância 7,3%); (densidade de gêneros - fator estratos sedimentares, $R_{Global} = -0,064$, nível de significância 73,1%; fator área, $R_{Global} = 0,172$, nível de significância 6,4%). A utilização do ANOSIM sem considerar o fator estrato, confirmou a diferença significativa para as áreas, quanto à composição genérica ($R_{Global} = 0,218$, nível de significância 0,5%) e quanto à densidade explicitada no gráfico do MDS ($R_{Global} = 0,221$, nível de significância 0,9%).

2.5. Discussão

No sentido de distribuição horizontal e vertical observou-se que, há uma pequena oscilação na composição e dominância dos dois principais grupos da meiofauna – Nematoda e Copepoda, porém, considerando a comunidade total ao nível de grandes grupos os testes

estatísticos empregados não definiram diferenças significativas, nem entre áreas nem entre estratos sedimentares de uma mesma área. Esses resultados indicam que o ecossistema recifal apresenta-se homogêneo quanto à distribuição espacial da meiofauna, mesmo considerando a composição dos sedimentos: mais grossos nas poças de maré do que na parte interna do ecossistema recifal (ver Capítulo 3), onde a dominância de Nematoda chega a 45,0%.

No espaço horizontal, a meiofauna tende a se distribuir em agregados que são formados por uma causa específica ou por um conjunto de fatores físico-químicos e biológicos, tais como: suprimento alimentar (DECHO; CASTENHOLTZ, 1986; MOENS; VINCX, 1997), estágio de desenvolvimento (FELLER, 1980; HICKS, 1984), tempo de reprodução (BELL, 1979; FLEEGER, 1980), bioturbação (SHERMAN et al., 1983; HICKS, 1984), estruturas biogênicas (BELL; WOODIN, 1984) e topografia (HOGUE; MILLER, 1981).

A variabilidade de composição e dominância dos grupos da meiofauna é fato conhecido, que pode se dar em larga escala (COULL; BELL, 1979; FINDLAY, 1981; COULL; PALMER, 1984), muitas vezes devido às oscilações dos fatores físico-químicos e, em pequena escala, tanto a nível temporal (McINTYRE, 1969; HICKS; COULL, 1983) como espacialmente (McLACHLAN, 1978; HOGUE, 1982). Considerou-se que a composição granulométrica, embora pouco variável entre os dois ambientes do ecossistema em foco, apresentou uma ligeira modificação espacial. Os sedimentos dos dois ambientes prospectados são formados por areias grossas a muito grossas com baixo percentual de cascalho. Essas areias biodetríticas contêm alto teor de carbonato de cálcio (CHAVES, 2000). Os sedimentos carbonáticos compostos por partículas grossas bem selecionadas geralmente apresentam-se sob forte hidrodinamismo, contendo uma meiofauna com baixas densidades e relativa alta diversidade, atestam Netto; Warwick; Attrill (1999a) em relação aos vários ambientes recifais do Atol das Rocas. Alongi (1989) resumiu os valores de densidade determinados para sedimentos carbonáticos recifais e, de fato, os de Porto de Galinhas são inferiores aos registrados pelo autor.

Soyer (1971), Lorenzen (1974) e Juario (1975) já admitiam que areias finas, sedimentos lamosos e areno-lamosos são os habitats mais ricos em densidade de Nematoda, enquanto areias grossas e cascalhos têm baixas densidades. Para Copepoda Harpacticoida, sedimentos mais grossos, como os de Porto de Galinhas, propiciam maior densidade (McINTYRE, 1969; HIGGINGS; THIEL, 1988), sobretudo em poças de maré onde o contingente algal existe em maior concentração. Na meiofauna fital, Copepoda é geralmente o grupo dominante (HICKS, 1985).

No espaço vertical a fauna intersticial pode se distribuir em profundidades de até um metro em zona intermareal ou até 30cm nas infralitorâneas (HICKS; COULL, 1983), variando a profundidade de acordo com as estações do ano (HOGUE, 1978), com migrações diurnas e mareais (JOINT; GEE; WARWICK, 1982), competitividade por alimento (COULL; FLEEGER, 1977) e com a distribuição de O₂ (BOADEN, 1977; JENSEN, 1983).

Existe, porém, uma tendência nesses estudos em apontar a granulometria como um super-fator controlador da estrutura da comunidades (GIERE, 1993; JIAN; VINCX, 1993; NDARO; SJOLING; OLAFFSSON, 1995; STEYAERT et al., 1999), muito embora Fleeger; Decho (1987) afirmam que a variabilidade da meiofauna em função dos sedimentos é de difícil entendimento, já que vários fatores interferem ao mesmo tempo sobre a distribuição da meiofauna tornam-se seus efeitos inseparáveis. Segundo os resultados de Witte; Zijlstra, (1984) e Tita *et al.* (2000). A granulometria define a abundância e a diversidade dos principais grupos: Nematoda tende a aumentar e Copepoda Harpacticoida a diminuir em função da diminuição do tamanho do grão. No sentido vertical a fauna estudada parece se distribuir de forma homogênea quanto à composição e densidade, relação esta contrária à distribuição em sedimentos finos e lamosos (RENAUD-MORNANT *et al.*, 1984).

Um único estudo aporta dados referentes a meiofauna de sedimentos depositados sobre os *beach-rocks* da baía de Tamandaré, também localizada ao sul de Pernambuco (MARANHÃO; FONSECA-GENEVOIS; PASSAVANTE, 2000). Neste trabalho foi empregada uma metodologia de coleta diferente daquela escolhida para este estudo quantitativo (por raspagem superficial dos dois primeiros centímetros de sedimento), porém, sem limite de área específica. Os autores utilizaram coletores de 500ml e a raspagem nos dois primeiros centímetros procedia-se aleatoriamente, até o completo preenchimento do coletor.

Os resultados, expressos em indivíduos por litro (ind./l) dificultam, assim, a comparação quantitativa com a da comunidade de Porto de Galinhas. Qualitativamente, porém, a ocorrência e abundância dos grupos da meiofauna são semelhantes nos estratos superficiais das duas áreas. É importante ressaltar que, tanto em Porto de Galinhas quanto em Tamandaré, os sedimentos tinham composição granulométrica semelhante: o primeiro dominado por areias grossas e o segundo, por areias grossas a médias.

Nos *beach-rocks* de Tamandaré a comunidade meiofaunística esteve composta por apenas 7 táxons. Na parte interna dos recifes os Nematoda dominaram sobre os demais grupos, enquanto que os Copepoda foram mais abundantes nas poças de maré. Houve, portanto, uma repartição espacial semelhante àquela encontrada para Porto de Galinhas, com

Nematoda dominando sobre os outros 10 grupos nos dois estratos da parte interna do ecossistema recifal. A composição da nematofauna não foi abordada em Tamandaré. Observou-se, assim, que a meiofauna dos dois primeiros centímetros dos sedimentos de Porto de Galinhas apresentou-se qualitativamente mais rica do que a dos *beach-rocks* de Tamandaré.

Para melhor posicionar os valores máximos e mínimos de densidade meiofaunísticas dos recifes de Porto de Galinhas apresenta-se a tabela 4, com densidades da meiofauna de outros ambientes costeiros de Pernambuco. Observa-se que, mesmo considerando as amostragens realizadas em praias do litoral sul, tal como a de Tamandaré, as densidades da meiofauna dos ambientes recifais de Porto apresentam valores inferiores.

Tabela 4 – Densidades (ind.10cm^{-2}) máximas e mínimas da meiofauna mediolitorânea da costa de Pernambuco: MLS = médiolitoral superior e MLI = mediolitoral inferior.

AMBIENTE	PERÍODO DE AMOSTRAGEM	DENSIDADE	GRANULOMETRIA	REFERÊNCIA
TAMANDARÉ (LITORAL SUL)	Out/Nov/90 Jan/Fev/91	1109 – 27 830 – 131	Areia média	Carvalho e Fonsêca-Genevois (1992)
TAMANDARÉ (LITORAL SUL)	Out/93 – Set/94	MLS: 1994,6 – 213 MLI: 857,3 – 38,6	Areia média	Souza (1997)
RESTINGA DO PAIVA (LITORAL SUL)	Jun – Nov/95	12016 – 93,2	Areia fina a média	Castro (1998)
LITORAL SUL (VÁRIAS PRAIAS)	Dez/92 – Jan/93	2131 – 28,2	Areia fina a grossa	Nascimento (1998)
TAMANDARÉ (LITORAL SUL)	Out/97 – Set/98	MLS: 8687 – 616 MLI: 3874 – 400	Areia média e fina	Ribeiro (1999)
ISTMO DE OLINDA (LITORAL CENTRO)	Nov/88 – Out/89	100.133 – 2509	Areia média	Bezerra (1994)
PINA (LITORAL CENTRO)	Set/99	2976 – 333	Areia muito fina	Rodrigues (2002)
ITAMARACÁ (LITORAL NORTE)	Jun – Dez/89	3716 – 20	Areia fina e grossa	Rocha (1991)
COROA DO AVIÃO (LITORAL NORTE)	Out/94	970 – 30	Areia fina	Esteves (1995)
LITORAL NORTE (VÁRIAS PRAIAS)	Dez/92 – Jan/93	5342 – 20,2	Areia fina a grossa	Nascimento (1998)
COROA DO AVIÃO (LITORAL NORTE)	Jan/97 – Jul/97	5095 – 542	Areia média a muito fina	Pinto (1998)
ITAMARACÁ (LITORAL NORTE)	Mai/98 – Abr/99	10252 – 2688	Silte e Argila 4,3 a 78,9%	Gomes (1999)
ITAMARACÁ (LITORAL NORTE)	Dez/98 – Fev/99 e Jun – Ago/99	20458 – 4162	Areia muito fina	Silva (2001)
PORTO DE GALINHAS (LITORAL SUL)	Abril- 2002 Parte Interna 0-2cm 2-10cm Poças de maré 0-2cm 2-10cm	59 –15 208 –2 272 – 9 477 – 4		Presente estudo

A exemplo dos resultados de Netto; Warwick; Attril, (1999a) para o Atol das Rocas e de Tietjen (1991), para a Grande Barreira de Coral, na Austrália, houve uma diferença significativa da densidade de Nematoda a nível espacial no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, apontada pelo teste ANOSIM. Em Rocas, Netto; Attril; Warwick, (1999b) demonstraram que o efeito das altas temperaturas e os relativos graus de evaporação estavam relacionados com baixos valores de densidade na zona intertidal do atol. Relações negativas desses parâmetros foram também apontados por Alongi (1990), para outras regiões tropicais. Apesar de não terem sido testados os parâmetros citados é possível que exista uma influência dos mesmos entre as áreas estudadas, certamente mais intensa nas poças de maré. Copepoda e Nematoda, dominantes em Porto foram também dominantes no Atol das Rocas, perfazendo mais de 80% do total faunístico, em todos os ambientes considerados: área intermareal, área sublitorânea, lagoa, poça de maré. Nos dois últimos e ao contrário das demais localidades os Nematoda foram os mais abundantes, representando cerca de 40% da fauna (NETTO; WARWICK; ATTRILL, 1999a). Os autores demonstraram que a densidade, o número de espécies e a diversidade da nematofauna, ao contrário do que revelou o estudo espacial de Porto de Galinhas variou significativamente.

Por outro lado, comparando as densidades totais de Porto de Galinhas com as densidades totais determinadas para Rocas, pelo menos com os resultados obtidos para a área sublitorânea e as poças de maré de Rocas de 571,9 ind.10cm⁻² e 1179,7 ind.10cm⁻², respectivamente, chega-se a uma relação semelhante para ambos os ambientes citados: poças com densidades maiores que regiões sublitorâneas, muito embora os valores de Rocas sejam o dobro dos maiores valores de Porto. Estas diferenças de densidade em sedimentos carbonáticos de poças de maré submetidos a um fraco efeito hidrodinâmico, menor que em áreas sublitorâneas, poderia explicar os valores mais altos e altas abundâncias (GAMENICK; GIERE, 1994). Por outro lado, as densidades computadas para sedimentos carbonáticos e referidas por Alongi (1989) demonstraram que, quando comparadas àquelas de Porto de Galinhas são mais expressivas, muito embora os trabalhos citados tenham considerado profundidades de até 10cm.

Foi observado que, no sentido espacial (horizontal) a riqueza de gêneros e suas densidades são significativamente diferentes, havendo uma distribuição de 22,2 % do total de gêneros exclusivos da parte interna dos recifes. Estes com seus correspondentes grupos tróficos, segundo a classificação de Wieser (1953) foram: (*Daptonema* =1B,

Paracanthonus =2A, *Paracyatholaimus* =2A, *Promonhystera* =1B, *Thalassomonhystera* =1B e *Viscosia*= 2B). 25,93% dos gêneros identificados só ocorreram nas poças de maré (a saber: *Axonolaimus* =1B, *Diplolaimelloides* =1B, *Diplopeltula* =1A, *Draconema* =1A, *Linhomoeus* =1B, *Pselionema* =1A e *Tricoma* =1A). Uma repartição trófica poderia parcialmente explicar as diferenças entre áreas se os comedores de epistratos, grupo 2A na classificação trófica de Wieser (1953), fossem dominantes nas poças de maré, onde existe maior quantidade de algas. Warwick (1977) mostrou que este grupo trófico está associado às algas em região temperada. Da Rocha (2003) também encontrou nematódeos do grupo 2 A dominando em cinco diferentes espécies de algas em região tropical. Netto *et al.* (2003) demonstram esta dominância em poças de maré do Atol das Rocas. Esperava-se, ainda, em sedimentos sub-litorâneos, no caso, os da parte interna dos recifes, a dominância dos grupos 1 A e 1 B, os detritívoros, na citada classificação. Esta relação trófica espacial, no entanto, não foi encontrada no ambiente recifal de Porto: poças com dominância de gêneros exclusivos dos tipos 1A e 1B; parte interna com dominância de gêneros exclusivos dos tipos 1B e 2A.

A distribuição no sentido vertical, tanto da riqueza quanto da densidade, independente da área considerada não foi, a nível estatístico, significativamente diferente, muito embora tenham sido determinados gêneros exclusivos em ambos os estratos (0-2cm e 2-10cm). Quanto à riqueza, 11,1% dos gêneros, foram observados somente entre o estrato de zero a dois centímetros, aqui registrados com seus correspondentes grupos tróficos: *Chromaspirinia* = 2A, *Linhomoeus* =1B e *Thalassomonhystera* = 1B. Trinta e três por cento dos gêneros foram determinados apenas entre dois e dez centímetro: *Axonolaimus* = 1B, *Cobbia* =1B, *Daptonema* =1B, *Diplopeltula* =1A, *Paracyatholaimus* =2A, *Paralongicyatholaimus* =2A, *Pselionema* =1A, *Spirinia* = 1B e *Viscosia* =2B. Outra vez uma repartição trófica não foi constatada em função da ocorrência de gêneros exclusivos: de zero a dois centímetros e de dois a dez centímetros predomina o grupo 1B. Soetaert *et al.* (1994) assinalaram que, para sedimentos estuarinos, alguns gêneros ocorriam em maiores abundâncias nas camadas superficiais dos sedimentos (0-2cm) e estes eram dos grupos tróficos 2A e 2 B. Nos sedimentos mais profundos (2-10cm) os do grupo 1B eram dominantes. Neste estudo, assim como nos sedimentos de Porto de Galinhas, *Daptonema*, *Spirinia* e *Viscosia* ocorreram entre dois e dez centímetros. Steyaert *et al.* (2001) demonstraram que existe uma repartição espacial entre espécies do mesmo gênero entre dois e dez centímetros de sedimentos arenolamosos. Já Nicholas (2001) estudando sedimentos arenosos intermareais na Austrália, verificou que entre camadas de 0-20cm, 20-40cm e 40- 60cm, de 49 espécies determinadas

apenas as da família Epsilonematidae e *Tricoma sp.* mostraram preferências em relação às camadas inferiores, significando que existe uma repartição mais homogênea quando sedimentos arenosos são considerados. Mesmo que em Porto as camadas fossem mais superficiais que as da divisão de Nicholas (op.cit), a repartição espacial quanto à ocorrência de gêneros exclusivos foi constatada.

2.6. Conclusões

Os resultados estatísticos mostraram que não foram detectadas diferenças significativas tanto entre áreas quanto entre os estratos sedimentológicos, ao se considerar as densidades totais da meiofauna.

Para a nematofauna foram determinadas diferenças significativas quanto à riqueza e densidade dos gêneros entre áreas, não sendo, porém evidenciadas quaisquer diferenças entre os estratos sedimentares. Isto indica que até 10cm a comunidade é homogeneamente distribuída, mesmo considerando a ocorrência de gêneros exclusivos entre as camadas de sedimento.

***CAPÍTULO 3: DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA
MEIOFAUNA E DA NEMATOFUNA:
CORRELAÇÕES COM OS PARÂMETROS
AMBIENTAIS***

3.1. Introdução

Só na década de 40, Mare (1942), definiu a meiofauna como uma associação composta por invertebrados, distintos do macrobentos pelo pequeno tamanho corpóreo. Cerca de 30 filos zoológicos integram a meiofauna e, sob o enfoque da biodiversidade, Warwick; Clarke (1998) a entenderam como uma unidade funcional composta por um grande número de espécies que desempenham estratégias de sobrevivência diferentes daquelas da macrofauna.

Dentre os grupos da meiofauna os Nematoda e Copepoda Harpacticoida são os mais importantes em diversidade e número de organismos/m² (HIGGINS; THIEL, 1988). Há, porém, uma íntima relação de dominância entre esses grupos em função da granulometria: os Nematoda, preferindo os sedimentos dominados por partículas finas e os Harpacticoida, aqueles com partículas mais grosseiras (COULL, 1985). Outros fatores ligados aos sedimentos influem na estrutura da comunidade, sobretudo aqueles que interferem no volume de poros habitáveis: o grau de arredondamento e esfericidade do grão (RENAUD-DEBYSER; SALVAT, 1963 *apud* VENEKEY, 2002), a natureza química (FONSÊCA-GENEVOIS et al., 1984) e o grau de selecionamento (GIERE, *op.cit*). Afirma este autor que em areias biogênicas, no caso daquelas que recobrem os recifes de coral, o volume dos poros é limitado pela deposição de sedimentos finos, ainda que a média do tamanho das partículas seja grande e determinada pelas misturas de conchas e restos de animais de diferentes formas. Entre todos os fatores, o efeito da granulometria sobre a agregação da meiofauna tem sido o mais estudado, porém o estado da arte deste conhecimento requer maiores investigações no sentido de saber se a meiofauna é limitada pelo tamanho das partículas ou por fatores que co-variam em decorrência de suas frações (FLEEGER; DECHO, 1987). Segundo Little (2000), os sedimentos finos, por reter maior quantidade de matéria orgânica, oferecem a possibilidade de haver a co-existência de uma fauna mais densa, porém, menos diversificada do que em sedimentos mais grosseiros. Quanto maior for a heterogeneidade sedimentar, tanto maior será a riqueza e a densidade desta comunidade (CONRAD, 1976).

Os sedimentos do ecossistema recifal de Porto de Galinhas têm uma característica diferente daquela explicitada por Giere (1993), não se caracterizando como os de recifes coralíneos. São compostos por areias grossas entre mal selecionadas a bem selecionadas e fortemente influenciadas pelos fragmentos de algas calcáreas, dominantes na plataforma continental (CHAVES, 2000). É possível que a escala de selecionamento, regida pelos

processos hidrodinâmicos, aqui hipoteticamente relacionados ao regime climático de região tropical (períodos de chuvas e estiagem), venha a definir uma composição faunística diferente daquela determinada para uma estrutura coralínea verdadeira e admitida, ainda, como diferente no sentido espacial de um mesmo ecossistema.

O estudo sobre a biodiversidade dos Nematoda livres no Brasil teve início com os trabalhos desenvolvidos pelo Dr. Sebastian Gerlach (GERLACH, 1954, 1956a, b, 1957a, b) que atuou como pesquisador visitante na Universidade de São Paulo, na década de 50. Os referidos trabalhos, juntamente com os de Meyl (1956; 1957), apresentaram uma grande importância para a taxonomia, uma vez que 113 espécies novas foram descritas para a costa brasileira (CORBISIER, 1999).

Só na década de 90 surgiram outros trabalhos sobre o assunto (MEDEIROS, 1994, 1997, 1998; CORBISIER, 1995; ESTEVES; SILVA, 2000; BEZERRA, 2001; CASTRO et al., 2001; ESTEVES; SILVA; PAIVA, 2001; GALLUCI; NETTO, 2001; ESTEVES, 2002; RODRIGUES, 2002). Esteves (2002), cita que, levando em consideração a extensão da costa litorânea brasileira e o número de estudos realizados, existe uma carência de conhecimento sobre a biodiversidade do grupo. Nesse sentido considera-se a estimativa taxonômica do Ministério do Meio Ambiente que é da ordem de 1,5 milhões de espécies para a costa do Brasil (MIGOTO, 2000).

Com relação à diversidade, quando comparadas as zonas tropicais e temperadas do globo, Boucher (1990) baseando-se em Fischer (1960), mostra que a riqueza de espécies da nematofauna não segue o mesmo padrão que a de espécies da macrofauna. Para estas o padrão aumenta do Pólo para o Equador, concluindo que, para os Nematoda a riqueza seja menor em regiões tropicais.

Os processos de dispersão da meiofauna via coluna d'água podem se dar de várias maneiras: erosão/suspensão, emergência/suspensão, transporte tipo balsa (GIERE, 1993). Os mecanismos de erosão e suspensão são os mais relevantes em área de maior hidrodinamismo, devido às correntes de maré e à quebra das ondas que removem o sedimento, suspendendo a meiofauna das camadas mais superficiais, alterando, conseqüentemente, o padrão de distribuição nos agregados. O hidrodinamismo atua, assim, como super-fator, tanto na disposição dos sedimentos como na ressuspensão da meiofauna que passivamente se dispersa na coluna líquida. Alguns organismos da meiofauna são freqüentemente encontrados no plancton, sendo carregados por ondas e marés (BELL; SHERMAN, 1980; HAGERMAN;

RIEGER, 1981; CHANDLER; FLEEGER, 1983; FLEEGER; DECHO, 1987; PALMER, 1990).

Em experimentos laboratoriais observou-se a mobilidade dos Nematoda (MOENS; VINCX, 1998), mas segundo Palmer (1986), quando suspensos na água, permanecem com contrações musculares, produzindo movimentos sem direção definida, constatando sua ineficiência no deslocamento na coluna d'água. (PALMER; MOLLOY, 1986). Palmer (1984), comenta que a migração vertical aparece como um comportamento para evitar o risco de serem carreados pela erosão. Já os Copepoda Harpacticoida e Ostracoda, com caracteres morfológicos mais adaptados à natação, realizam deslocamentos direcionados, possibilitando uma dispersão ativa na água (PALMER; GUST, 1985). Desta forma a meiofauna é reconhecida por sua habilidade de colonização (FLEEGER; DECHO, 1987) e, dentre eles os epibênticos detêm maior capacidade colonizadora do que as espécies verdadeiramente intersticiais (JENSEN, 1984, *apud*, VENEKEY, 2002). Desta forma, pretende este capítulo selecionar as variáveis ambientais determinantes da estrutura da comunidade meiofaunística, espacial e temporalmente e de um dos seus principais grupos funcionais, os Nematoda. Pretende, ainda, colaborar, mesmo que parcialmente, no preenchimento de uma lacuna científica que fez Giere (1993), registrar que: “apesar do desenvolvimento da Meiobentologia, grandes áreas da América do Sul, Austrália, Ásia e África permanecem *terra incognita* neste campo de conhecimento”.

3.2. Objetivos

- Apontar a composição qualitativa da meiofauna nas poças de maré e na parte interna do ecossistema recifal
- Demonstrar o padrão espaço-temporal dos grupos componentes
- Posicionar a nematofauna na estrutura da comunidade meiofaunística.
- Elaborar a lista taxonômica da nematofauna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas
- Determinar os padrões espacial e temporal dos gêneros determinados
- Correlacionar as associações genéricas com os parâmetros ambientais
- Verificar a dispersão da nematofauna através da coluna líquida

Este capítulo aborda as hipóteses de que:

- Ao nível temporal a riqueza da meiofauna de ambientes recifais é dependente do fator pluviosidade;
- A nematofauna apresenta uma estrutura típica de sedimentos grossos sublitorâneos dotada de alta diversidade e baixa dominância.

3.3. Material e Métodos

3.3.1. Procedimento em Campo

Para o estudo qualitativo da meiofauna foram raspados os primeiros centímetros do sedimento contido dentro de um quadrado de 25 x 25cm, jogado aleatoriamente em cada ambiente. As amostras foram etiquetadas e fixadas com formol salino a 4%, no período de novembro de 1997 a outubro de 1998.

Para a estimativa do teor de clorofila o mesmo procedimento era empregado. Cada amostra era, então, distribuída com espátula sobre uma superfície plana (azuleijo) de modo a formar uma camada compacta de espessura equivalente a um grão de sedimento. Em seguida, procedia-se à retirada de uma sub-amostra equivalente a 1cm² do sedimento, colocada em tubo de ensaio com auxílio de pincel e, levada ao congelador mantida a -15°C até o momento da extração. Esta metodologia foi adaptada de Sousa (1979).

De cada área 100 gramas de sedimentos superficiais foram também coletados, servindo para análises granulométrica.

As leituras da temperatura foram efetuadas *in situ* por inserção de termômetro na camada superficial (2,0cm) dos sedimentos.

Foram coletadas amostras de água, através de garrafas de Van Dorn para determinar a salinidade de ambas as áreas.

Para investigar sobre a dispersão dos nematódeos na coluna líquida da parte interna dos recifes, foram coletadas 36 amostras do plâncton realizadas concomitantemente às amostras de sedimento. As amostras foram obtidas em garrafas de Van Dorn, sendo filtrados 100 litros de água passados através de um tubo de PVC, com tela de malha de 65µm de abertura.

3.3.2. Procedimentos em Laboratório

3.3.2.1. Análise de Salinidade

As análises dos teores de sais dissolvidos foram obtidas pelo método de Mohr-Knudsen, também descrito por Strickland & Parsons (1972) *apud* Macêdo *et al.*, (*op. cit.*).

3.3.2.2. Análises Sedimentológicas

Para determinação das frações sedimentológicas, as amostras foram lavadas e secas em estufa à temperatura de 80°C por 24 horas. Após secagem, 100 gramas de cada amostra foram pesadas em balança de Mettler. Procedendo, então, o peneiramento a seco, utilizando uma série de peneiras com aberturas de malhas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

As curvas granulométricas foram realizadas no Laboratório de Geologia & Geofísica Marinha - LGGM do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco. Os resultados foram utilizados no capítulo 2.

3.3.2.3. Análise de Clorofila *a*

O procedimento das amostras obedeceu à técnica de Tett; Kelly; Hornberg (1975). A quantidade da clorofila *a* funcional foi estimada por medidas de densidade óptica em espectrofotômetro marca Gehaka modelo G 3410 nas posições espectrais de 665 e 750nm.

O cálculo do teor de clorofila *a* e feofitina *a* foi efetuado através das equações:

$$C = E \times F \times \Sigma [G(O-A) 10 V/S]$$

onde:

C = valor da clorofila *a* funcional estimada

E = constante de valor 1,10

F = constante de valor 1,06

H = constante de valor 3,80

O = densidade óptica a 665nm

G = constante de valor 18,60

A = densidade óptica a 665nm após acidificação

V = volume de metanol utilizado

S = superfície de sedimento amostrado, dado em centímetro quadrado

Os resultados do cálculo foram definidos em unidades de $\mu\text{g Clor } a/\text{cm}^2$ transformados em $\text{mgClor } a/\text{m}^2$.

3.3.2.4. Análises Meiofaunísticas

Para obtenção da meiofauna, os sedimentos coletados, sofreram lavagens em peneiras geológicas de 0,044 e 0,5mm, sob água corrente à pressão graduada. Em seguida, o material retido na peneira com abertura de malha de 0,044mm, foi vertido em placa de Petri, de onde sofreu elutriação manual. Três alíquotas foram retiradas e analisadas em placas de Dollfus, sendo esta prospectada em seus duzentos quadrados, a fim de classificar os grupos da meiofauna ao nível dos grandes grupos zoológicos (FONSÊCA-GENEVOIS, 1987).

Para o estudo taxonômico dos Nematoda livres, 100 indivíduos, quando existentes ou a totalidade dos indivíduos quando inferior a 100, foram retirados com auxílio de estilete Inox e colocados em cadinhos para diafanização.

Na diafanização dos animais, processo que permite o exame das estruturas internas, seguiu-se a técnica descrita por De Grisse (1965), que consiste em introduzí-los sequencialmente em três soluções: Solução 1: 99% de Formol a 4% mais 1% de Glicerina (24 horas de repouso em dissecador); Solução 2: 95% de Etanol mais 5% de Glicerina (10 horas ao ar livre) e Solução 3: 50% de Etanol mais 50% de Glicerina.

Aproximadamente dez animais foram destinados à montagem de cada lâmina, previamente preparada com um círculo de parafina, contendo uma gota de glicerina. Logo após, acrescentou-se uma lamínula, sendo o conjunto levado ao aquecimento. O mesmo procedimento foi aplicado para a separação dos Nematoda nas amostras planctônicas.

Processou-se a identificação sob microscópio óptico, utilizando-se as chaves pictóricas

propostas por Platt; Warwick (1983, 1988) e Warwick; Platt; Somerfield (1998). Para a confecção da lista taxonômica adotou-se a classificação proposta por Lorenzen (1994).

3.3.2.5. Análise dos Dados

3.3.2.5.1. Abundância Relativa dos Táxons

O cálculo da abundância relativa (A) de cada táxon identificado foi realizado aplicando a seguinte fórmula:

$$A = \frac{N \times 100}{n}$$

onde: N= número de indivíduos do táxon identificado na amostra

n= número total de indivíduos na amostra

3.3.2.5.2. Frequência de Ocorrência dos Táxons

Para o cálculo da frequência de ocorrência (F) foi empregada a seguinte fórmula:

$$F = \frac{M \times 100}{m}$$

onde: M = número de amostras onde o táxon ocorreu

m = número total de amostras estudadas

Para interpretação da frequência de ocorrência de cada táxon foram utilizados os intervalos propostos por Bodin (1977) segundo o qual grupos que ocorrem em acima de 75% das amostras são constantes, entre 50 e 75% muito frequentes, entre 25 e 50% são comuns e abaixo de 25% são raros.

3.3.3. Análises estatísticas

A análise das similaridades (ANOSIM) foi aplicada na identificação de diferenças significativas da composição meiofaunística e nematofaunística (presença/ausência dos grandes grupos zoológicos e dos gêneros de Nematoda). As similaridades da composição qualitativa da meiofauna e da nematofauna, tanto a nível espacial como temporal foram estimadas através do coeficiente de Bray-Curtis aplicado sobre dados de presença/ausência.

Para estabelecer as correlações entre os parâmetros de estrutura da comunidade de meiofauna e da nematofauna com as variáveis ambientais (temperatura e teor de clorofila dos sedimentos, salinidade da água e pluviosidade, parâmetros sedimentológicos) utilizou-se a análise BIO-ENV (PRIMER).

Para comparar a distribuição qualitativa da nematofauna da meiofauna e a composição taxonômica dos gêneros de Nematoda entre as localidades e meses amostrados foi calculado o índice de diversidade de Shannon (H'), a equitabilidade (J' de Pielou) através da análise DIVERSE, utilizando-se o programa PRIMER, versão 5.2.4 (Clarke e Warwick, 1994).

Foi também utilizada ANOVA multifatorial para detectar as diferenças entre a diversidade, equitabilidade e riqueza dos gêneros da nematofauna. Os dados foram transformados em logaritmo quando não foram considerados homogêneos pelo teste de Bartlett. Foi ainda utilizado o teste de Tukey para a comparação das médias *a posteriori* com finalidade de identificar as diferenças significativas entre as médias, duas a duas.

Aplicou-se o SIMPER (PRIMER) para estabelecer as similaridades e dissimilaridades na composição dos gêneros da nematofauna no espaço e no tempo.

3.3.4. Normatização

Para normatização do texto utilizou-se a Associação Brasileira de Normas Técnicas, (NBR 6023; NBR 10520; NBR 14724)

3.4. Resultados

3.4.1. Variação temporal dos parâmetros ambientais

3.4.1.1. Pluviometria

No ciclo anual estudado (novembro de 1997 a novembro de 1998), à exceção de abril e maio, os índices pluviométricos são máximos de março a agosto, caracterizando este período como chuvoso e os demais meses constituindo o período seco (Fig.14).

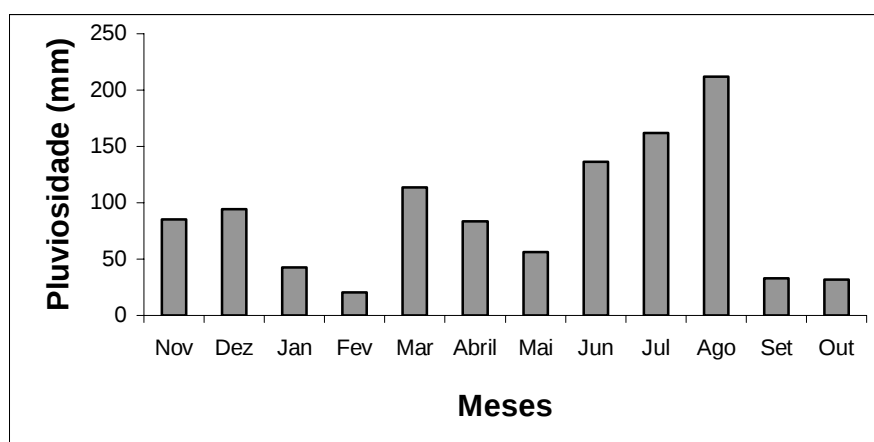


Figura 14 – Variação temporal (1997-1998) dos índices pluviométricos no litoral sul de Pernambuco, Brasil.

3.4.1.2. Salinidade da água

A salinidade da água apresenta menores valores de maio a agosto, com o mínimo registrado em abril na parte interna dos recifes, 32⁰/₀₀. Ainda assim os valores mais expressivos, de 37,7⁰/₀₀ foram determinados em março para ambas as áreas.

Registrou-se ainda, uma progressiva diminuição no teor de sais dissolvidos de novembro a janeiro na parte interna do ambiente recifal, atingindo, neste último mês 33‰. Os valores mais altos de salinidade foram detectados nas poças de maré em 7 dos 12 meses estudados (Fig. 15).

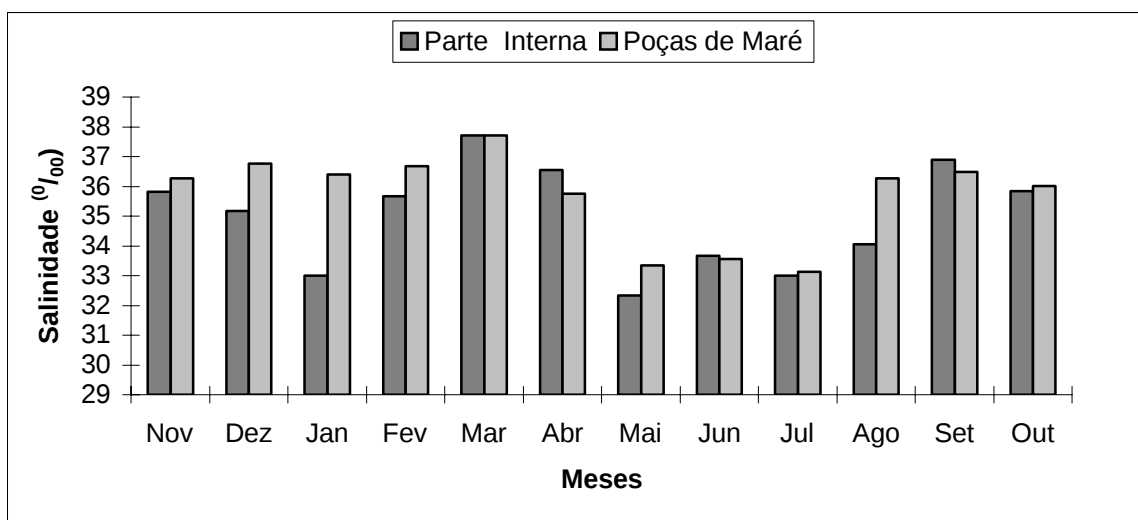


Figura 15 – Variação temporal (1997-1998) da salinidade (‰) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

3.4.1.3. Temperatura dos sedimentos

No ciclo anual a temperatura dos sedimentos foi praticamente constante com o máximo de 32°C na parte interna em março e de 31°C nas poças em fevereiro (Fig. 16)

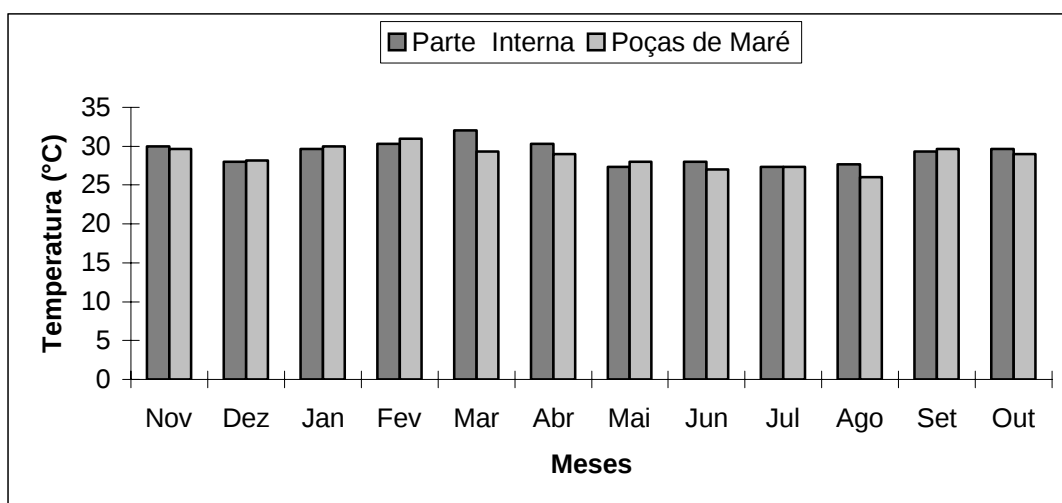


Figura 16 – Variação temporal (1997-1998) da temperatura (°C) dos sedimentos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

3.4.1.4. Teor de clorofila *a* nos sedimentos.

No período estival (outubro a janeiro) os valores de clorofila *a* nos sedimentos são maiores nas poças de maré (máximo em novembro, de 66,5mgClo a/m² e um segundo pico em março de 61,9mgClo a/m²). Na parte interna dos recifes observou-se um único pico em agosto de 66,5mgClo a/m². Em ambos os ambientes nota-se um menor teor de clorofila *a* entre maio e julho (Fig. 17)

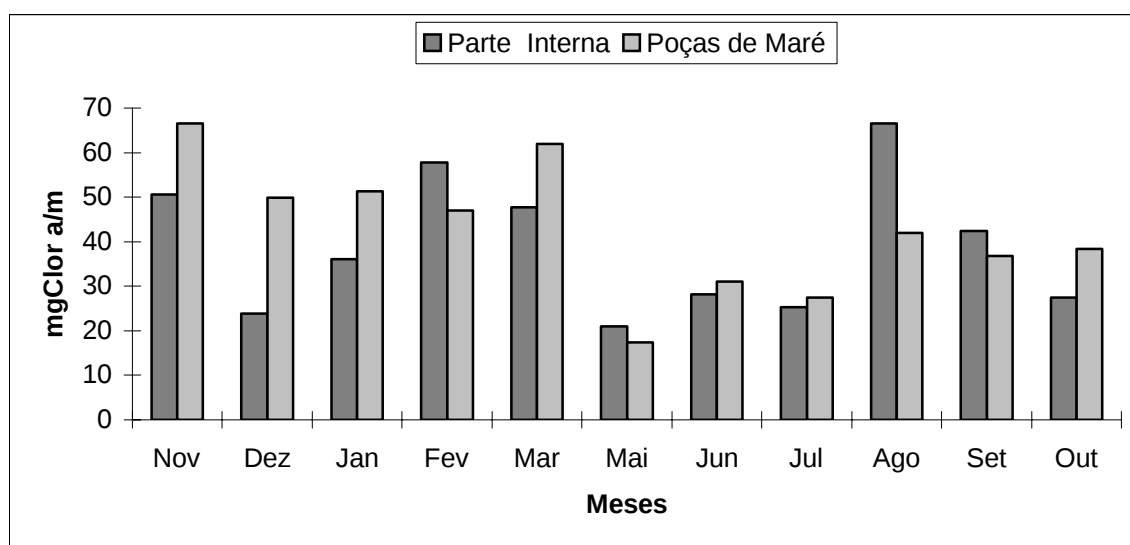


Figura 17 – Variação temporal (1997-1998) dos teores de clorofila (mgClor *a*/m) nos sedimentos do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil (PI = Parte Interna; Po = Poças de maré).

3.4.1.5. Granulometria

A composição granulométrica variou entre cascalho a areia média nas poças de maré e de cascalho a areia muito fina na parte interna dos recifes. (Tabela 5). Em ambos os ambientes, pela classificação da mediana, a fração areia grossa predominou (Fig 18).

Tabela 5 – Granulometria das amostras coletadas na área recifal de Porto de Galinhas(PI = parte interna dos recifes; PO = poças de maré)

AMOSTRAS	PHI											
	-1		0		1.0		2.0		3		4	
	PO	PI	PO	PI	PO	PI	PO	PI	PO	PI	PO	PI
Am1/out/97	8,8	0,0	15,1	0,0	13,2	0,0	10,84	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
Am2/out/97	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	28,9	0,0	15,2	0,0	0,9	0,0	0,0
Am3/out/97	1,2	1,3	5,7	1,5	20,4	7,0	20,6	17,8	1,07	15,2	0,0	5,1
Am3/nov/97	0,0	3,0	0,0	4,8	0,0	7,7	0,0	21,7	0,0	9,2	0,0	3,0
Am2/dez/97	3,7	0,0	9,7	0,1	17,4	1,6	16,0	3,0	0,6	19,0	0,0	23,8
Am3/dez/97	0,0	2,3	0,0	6,1	0,0	13,9	0,0	36,8	0,0	26,7	0,0	11,4
Am1/jan/98	20,9	0,0	8,06	0,0	7,1	0,0	4,8	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0
Am2/jan/98	7,3	0,0	30,4	0,2	33,4	1,1	11,4	3,0	0,7	17,6	0,0	22,9
Am3/jan/98	17,8	26,4	11,5	30,8	14,4	10,6	32,7	12,6	12,3	9,9	1,2	1,1
Am1/fev/98	28,1	0,0	9,5	0,0	8,4	0,0	3,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
Am2/fev/98	28,3	3,0	40,7	10,7	16,1	56,2	12,5	16,6	0,7	5,4	0,0	5,0
Am3/fev/98	22,8	13,0	35,7	13,6	28,9	11,7	3,2	4,8	0,3	3,8	0,0	1,6
Am1/mar/98	8,2	0,0	7,5	0,0	22,1	0,0	37,6	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0
Am2/mar/98	6,0	0,0	14,3	0,0	15,7	0,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Am3/mar/98	54,6	18,9	21,0	26,4	10,3	39,6	2,6	7,3	0,9	2,6	0,2	0,0
Am2/abr/98	4,9	0,0	14,8	0,3	18,1	5,2	9,5	14,4	0,5	32,5	0,0	44,6
Am3/abr/98	11,5	11,9	6,0	14,2	10,3	10,8	26,3	10,1	36,0	1,0	1,1	0,3
Am1/mai/98	39,4	0,0	27,6	0,0	26,9	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Am2/mai/98	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,0	0,0	10,4	0,0	35,0	0,0	47,9
Am3/mai/98	20,9	17,6	13,7	22,6	26,3	20,4	36,0	14,8	1,1	6,6	0,0	13,5
Am1/jun/98	31,5	0,0	35,4	0,0	26,6	0,0	3,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
Am2/jun/98	8,3	0,2	11,8	2,0	16,7	10,4	10,7	35	0,6	47,9	0,0	0,0
Am3/jun/98	24,1	13,3	9,0	15,1	11,0	13,0	4,2	4,5	0,4	1,2	0,0	1,8
Am1/jul/98	27,8	0,0	10,0	0,0	4,8	0,0	2,5	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
Am2/jul/98	8,3	0,0	23,0	4,3	13,2	68,9	3,8	19,8	0,0	4,3	0,0	1,8
Am3/jul/98	39,8	3,0	6,6	3,6	13,1	8,2	16,6	17,7	3,5	8,3	0,1	7,6
Am1/ago/98	53,3	0,0	20,1	0,0	13,2	0,0	3,2	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
Am2/ago/98	26,1	0,0	32,3	4,3	22,4	68,8	15,9	19,8	0,5	4,3	0,0	1,8
Am3/ago/98	19,8	20,9	18,8	10,5	5,5	6,5	3,1	5,8	0,1	1,9	0,6	2,9
Am1/out/98	49,6	0,0	17,6	0,0	12,4	0,0	11,3	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0
Am2/out/98	23,1	0,8	38,8	11,8	18,1	63,2	4,4	15,4	0,0	4,7	0,0	3,0
Am3/out/98	9,0	27,4	6,0	19,0	16,7	18,0	40,2	21,3	13,1	6,0	0,3	0,7

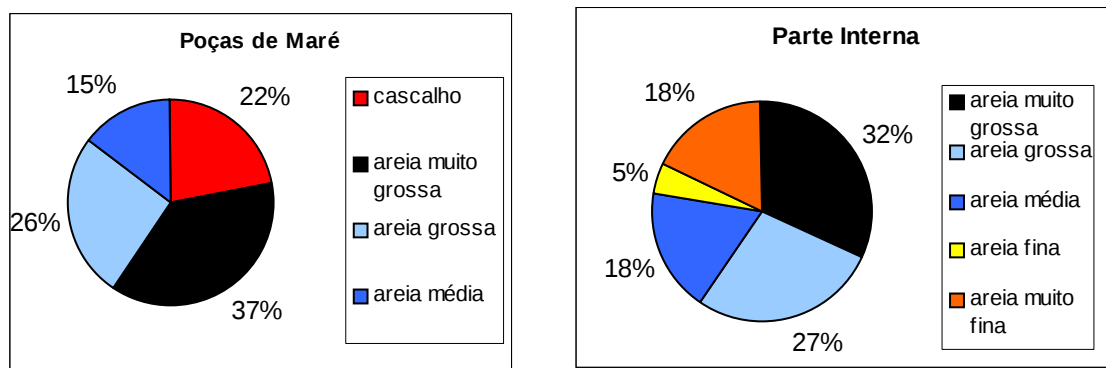


Figura 18 – Percentual de classificação da granulometria segunda a mediana nos dois ambientes recifais de Porto de Galinhas.

Na parte interna (Fig. 19) a porcentagem de cascalho é menor do que nas poças (Fig. 20) e nestas, a porcentagem de areia total tende a diminuir nos meses chuvosos.

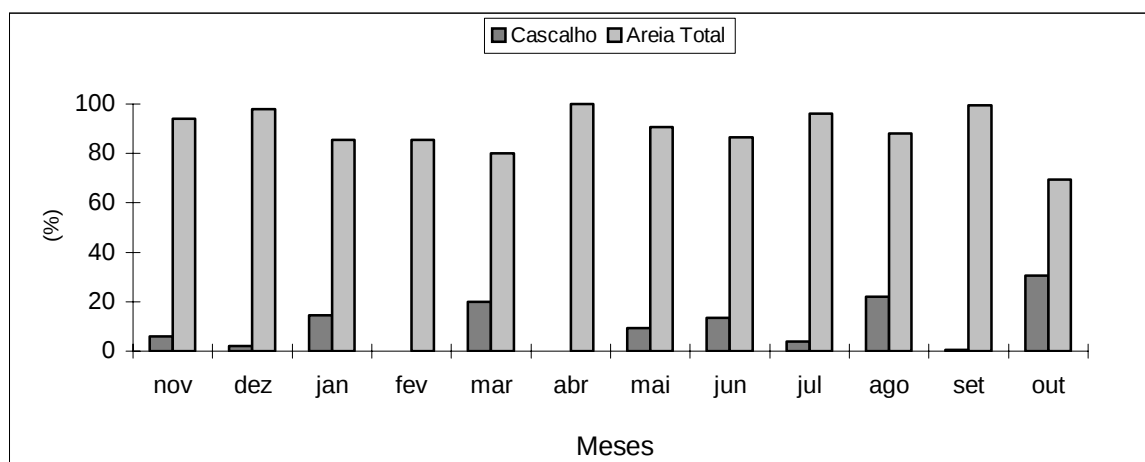


Figura 19 – Percentual da composição granulométrica dos sedimentos da parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

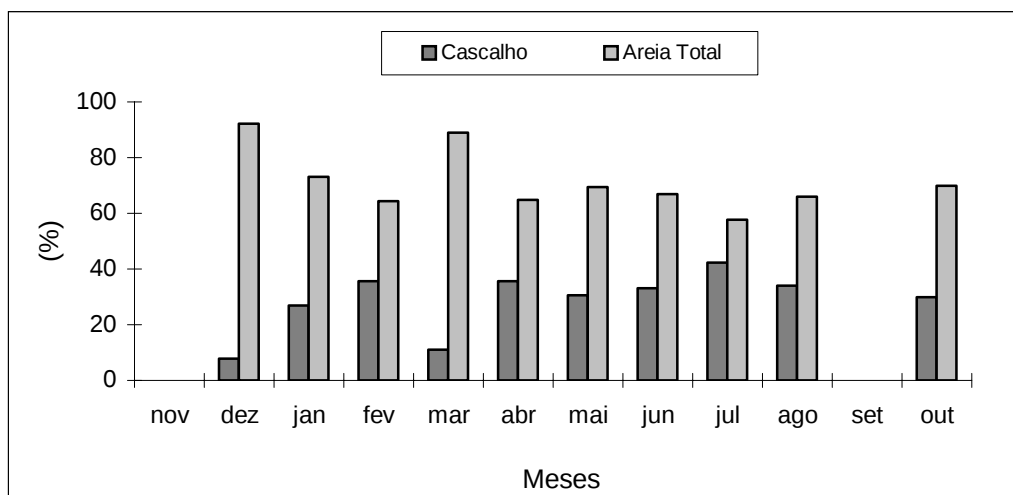


Figura 20 – Percentual da Composição granulométrica dos sedimentos das poças de maré do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

3.4.2. Composição da Meiofauna

No ecossistema recifal ao longo do ano em estudo, a comunidade esteve composta por 16 táxons, a saber: Turbellaria, Nematoda, Rotifera, Nemertinea, Gastrotricha, Tardigrada, Annelida Oligochaeta, Annelida Polychaeta, Bivalvia, Gastropoda, Ostracoda, Copepoda Harpacticoida (adultos, copepoditos e nauplii), Copepoda Cyclopoida, Isopoda, Amphipoda e Acari. Nematoda foi o único grupo que apresentou distribuição contínua espaço-temporalmente. As tabelas 6 e 7 apresentam as listas de presença e ausência dos grupos componentes da meiofauna.

Tabela 6 – Variação espaço- temporal (1997-1998) da composição da meiofauna na parte interna do ecossistema recifal.

PARTE INTERNA	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
Acari	*	*	*	-	*	-	*	*	*	*	*	-
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-
Bivalvia	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	*	*
Copepoda Cyclopoida	*	-	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*
Copepoda Harpacticoida	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Gastropoda	-	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
Gastrotricha	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
Isopoda	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-

PARTE INTERNA	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
Nematoda	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nemertinea	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oligochaeta	-	-	-	*	*	-	*	*	*	*	-	*
Ostracoda	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*
Polychaeta	*	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Rotifera	-	-	-	-	*	-	-	-	-	*	*	-
Tardigrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Turbellaria	*	-	*	*	*	-	*	-	*	*	*	*

Tabela 7 - Variação espaço- temporal (1997-1998) da composição da meiofauna nas poças de maré do ecossistema recifal.

POÇAS DE MARÉ	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
Acari	*	-	*	*	*	-	*	-	*	*	*	-
Amphipoda	*	-	-	-	-	-	*	-	*	*	*	-
Bivalvia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-
Copepoda Cyclopoida	*	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Copepoda Harpacticoida	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*
Gastropoda	*	*	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-
Gastrotricha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-
Isopoda	-	-	-	*	-	-	*	-	*	*	-	-
Nematoda	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Nemertinea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-
Oligochaeta	-	-	*	-	*	*	-	*	*	*	-	*
Ostracoda	*	*	*	*	*	*	*	-	-	*	*	*
Polychaeta	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	*
Rotifera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-
Tardigrada	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-
Turbellaria	-	-	-	-	*	-	*	-	*	*	*	*

3.4.2.1. Frequência de ocorrência dos grupos da meiofauna

Considerando os intervalos de frequência de ocorrência de Bodin (1977) apenas os Nematoda integraram o grupo constante nas amostras de ambos os ambientes prospectados seguidos dos Copepoda Harpacticoida, Polychaeta e Ostracoda, considerados muito frequentes (Fig. 21).

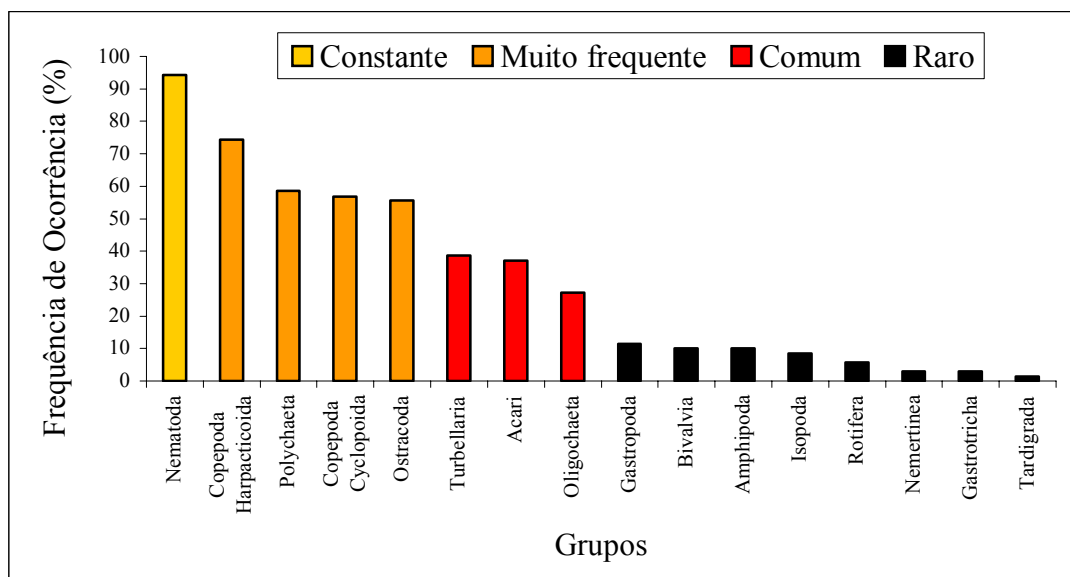


Figura 21 – Frequência de ocorrência dos grupos meiofaunísticos no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

Foram analisadas as presenças/ausências dos grupos da meiofauna entre parte interna dos recifes e poças de marés (sentido espacial). O ANOSIM mostrou que não há diferenças significativas entre as faunas de ambas as localidades ($R_{\text{global}} = 0,025$; nível de significância 36,6%). Foram registradas diferenças significativas entre os meses ($R_{\text{global}} = 0,222$; nível de significância 0,1%) (Fig.22). Foi ainda demonstrado pelo ANOSIM que não houve diferença significativa entre os períodos seco e chuvoso ($R_{\text{global}} = 0,006$; nível de significância 36,9%).

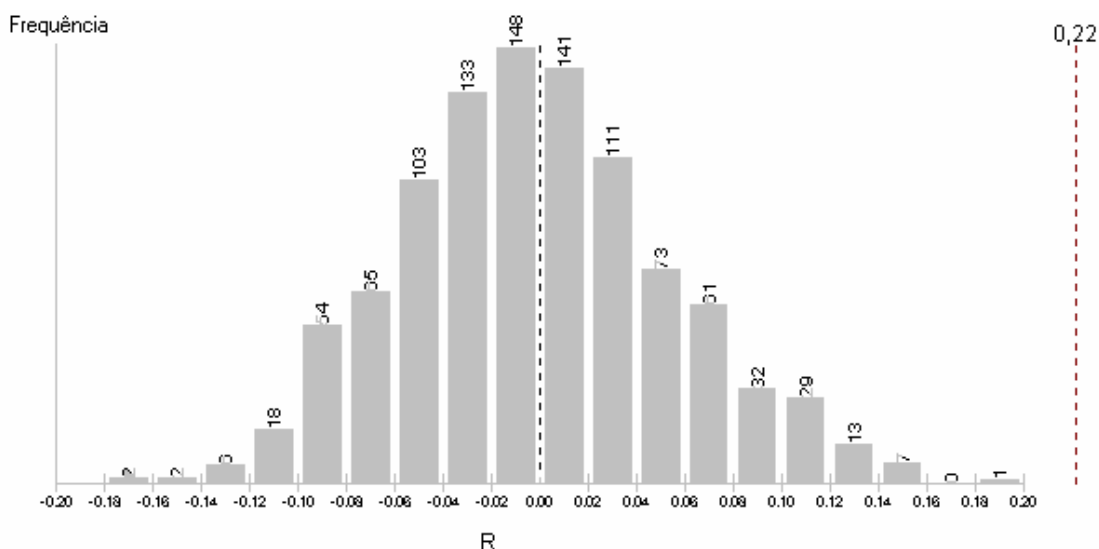


Figura 22 – Resultados estatísticos do ANOSIM sobre a variação mensal da meiofauna.

3.4.2.2. Correlações da meiofauna com as variáveis ambientais.

O BIO-ENV determinou que dentre as 10 combinações extraídas dos nove fatores abióticos testados (clorofila, areia, cascalho, média, simetria, desvio padrão, salinidade, temperatura, pluviometria) duas melhores seleções foram evidenciadas, mesmo com baixas correlações positivas com a fauna: para a parte interna dos recifes, o desvio padrão (r de Spearman = 0,536) e assimetria (r de Spearman = 0,471); para as poças de maré, a assimetria (r de Spearman = 0,091) e cascalho (r de Spearman = 0,091).

Na parte interna dos recifes, 3 dos fatores: pluviosidade, salinidade, temperatura não integraram qualquer das combinações. O desvio padrão dos sedimentos participou de 7 entre as 10, enquanto os demais fatores foram registrados em menor número de combinações. Já nas poças de maré, o somatório das frações areia integrou 10 das 10 combinações, enquanto 4 dos fatores não foram selecionados em qualquer combinação: pluviosidade, salinidade, temperatura e o teor de clorofila.

3.4.3. Composição da Nematofauna

O estudo taxonômico da nematofauna nos sedimentos, incluindo aqueles determinados no capítulo anterior, e no plâncton permitiu elaborar uma lista composta de 73 gêneros distribuídos em 26 Famílias, pertencentes a duas Sub-classes: Enoplia e Chromadoria. A

primeira apresentou-se com 7 Famílias, dentre as quais Oncholaimidae é a mais expressiva, quanto ao número de Gêneros. A segunda com 19 Famílias, incluídas em duas Ordens: Chromadorida (com 14) e Monhysterida (com 5) (ver lista abaixo).

Filo Nematoda

Classe Adenophorea

Sub-classe Enoplia

Ordem Enoplida

Sub-ordem Enoplina

Família Thoracostomopsidae

Mesacanthion Filipjev, 1957

Paramesacanthion Wieser, 1953

Família Anoplostomatidae

Anoplostoma Bütschli, 1874

Família Phanodermatidae

Phanoderma Bastian, 1865

Família Oxystominidae

Halalaimus De Man, 1888

Família Oncholaimidae

Metaparoncholaimus Filipjev, 1918

Oncholaimus Dujardin, 1845

Prooncholaimus Micoletzky, 1924

Viscosia De Man, 1890

Família Enchelidiidae

Belbolla Andrassy, 1973

Eurystomina Filipjev, 1921

Sub-ordem Tripyloidina

Família Tripyloididae

Bathylaimus Cobb, 1894

Sub-classe Chromadoria

Ordem Chromadorida

Sub-ordem Chromadorina

Família Chromadoridae

Chromadorella Filipjev, 1918*Dichromadora* Kreis, 1929*Euchromadora* De Man, 1886*Graphonema* Cobb, 1898*Innocuonema* Inglis, 1969*Neochromadora* Micoletzky, 1924

Família Comesomatidae

Comesoma Bastian, 1865*Metacomesoma* Wieser, 1954*Paracomesoma* Hope e Murphy, 1972*Paramesonchium* Hopper, 1967*Sabatieria* Rouville, 1903

Família Cyatholaimidae

Cyatholaimus Bastian, 1865*Longicyatholaimus* Micoletzky, 1924*Marylynnia* Hopper, 1977*Paracanthonchus* Micoletzky, 1924*Paracyatholaimoides* Gerlach, 1953*Paracyatholaimus* Micoletzky, 1922*Paralongicyatholaimus* Stekhoven, 1942*Pomponema* Cobb, 1970

Família Selachinematidae

Richtersia Steiner, 1916

Família Desmodoridae

Chromaspirinia Filipjev, 1918*Desmodora* De Man, 1889*Metachromadora* Filipjev, 1918*Molgolaimus* Ditlevsen, 1921*Onyx* Cobb, 1891*Paradesmodora* Stekhoven, 1950*Pseudochromadora* Daday, 1889*Sigmophoranema* Hope e Murphy, 1972

Spirinia Gerlach, 1963

Família Epsilonematidae

Epsilonema Steiner, 1927

Metepsilonema Steiner, 1927

Perepsilonema, Lorenzen, 1973

Família Draconematidae

Draconema Cobb, 1913

Prochaetosoma Micoletzky, 1922

Família Microlaimidae

Bolbolaimus Cobb, 1920

Microlaimus De Man, 1880

Spirobolbolaimus Soetaert e Vincx, 1988

Família Monoposthiidae

Monoposthia De Man, 1889

Nudora Cobb, 1920

Sub-ordem Leptolaimina

Família Leptolaimidae

Camacolaimus De Man, 1889

Família Ceramonematidae

Pselionema Cobb, 1933

Família Paramicrolaimidae

Paramicrolaimus Wieser, 1954

Ordem Monhysterida

Família Monhysteridae

Diplolaimella Allgén, 1929

Diplolaimelloides Meyl, 1954

Thalassomonhystera Jacobs, 1987

Família Xyalidae

Cobbia De Man, 1907

Daptonema Cobb, 1920

Paramonohystera Steiner, 1916

Promonhystera Wieser, 1956

Pseudosteineria Wieser, 1956

Rhynconema Cobb, 1920

Theristus Bastian, 1865

Trichotheristus Wieser, 1956

Família Linhomoeidae

Linhomoeus Bastian, 1865

Metalinhomoeus De Man, 1907

Terschellingia De Man, 1888

Família Axonolaimidae

Axonolaimus De Man, 1889

Odontophora Bütschli, 1874

Família Diplopeltidae

Diplopeltula Gerlach, 1954

Sub-ordem Desmoscolecina

Família Desmoscolecidae

Desmoscolex Claparède, 1863

Família Meyliidae

Tricoma Cobb, 1893

3.4.3.1. Distribuição Espaço-temporal da Nematofauna

A parte interna dos recifes congregou 58 gêneros, incluindo os do plancton e as poças de maré, 42. Considerando a totalidade dos Gêneros, 31 foram também determinados no plâncton, sendo um inexistente nos sedimentos das áreas prospectadas (Fig. 23, tab. 8).

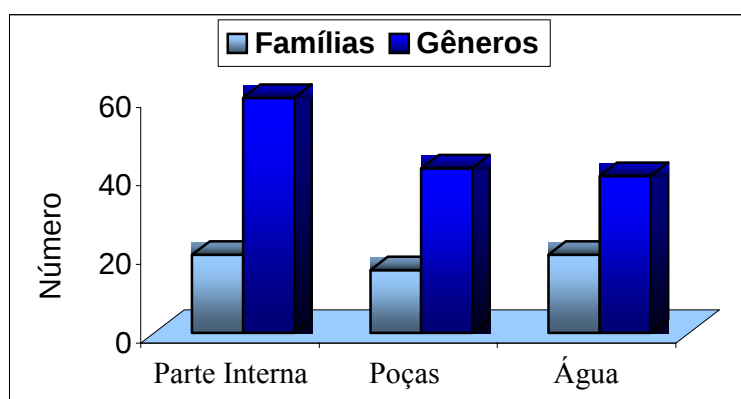


Figura 23 – Distribuição do número de famílias e de gêneros nos sedimentos e no plancton do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

Dentre as Famílias, Desmodoridae foi a única que incluiu 9 gêneros, ou seja o número máximo nesta composição. A maioria das famílias contém de 1 a 3 gêneros (Fig. 24).

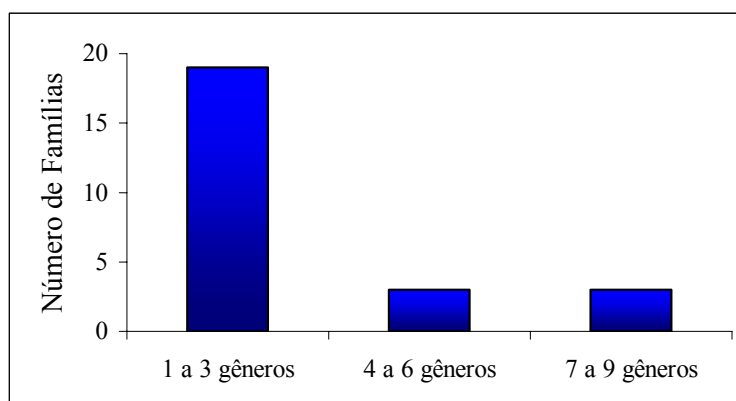


Figura 24 – Número de Famílias por categorias de número de Gênero em sedimentos do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Theristus foi representado por uma nova espécie, cujos espécimes (macho, fêmea e juvenil) encontram-se depositados na Seção de Nematologia do Departamento de Biologia Marinha da Universidade de Gent, na Bélgica, para posterior descrição.

Tabela 8 – Ocorrência dos Gêneros nos períodos de estiagem e de chuvas no ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

Gênero	Parte Interna				Poça de Maré	
	Estiagem		Chuva		Estiagem	Chuva
	Sedimento	Água	Sedimento	Água	Sedimento	Sedimento
<i>Anoplostoma</i>	-	-	*	*	-	-
<i>Axonolaimus</i>	*	*	*	-	-	-
<i>Bathylaimus</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Belbolla</i>	-	-	-	-	*	
<i>Bolbolaimus</i>	*	-	*	-	-	-
<i>Camacolaimus</i>	*	-	-	-	-	-
<i>Chromaspirinia</i>	*	*	*	-	*	-
<i>Chromadorella</i>	*	*	-	-	-	-
<i>Cobbia</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Comesoma</i>	*	-	*	-	-	*
<i>Cyatholaimus</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Daptonema</i>	*	-	*	*	*	*
<i>Desmoscolex</i>	-	*	*	-	-	-
<i>Desmodora</i>	*	*	*	-	*	-
<i>Dichromadora</i>	*	-	*	-	-	-
<i>Diplolaimella</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Draconema</i>	*	*	*	-	-	-
<i>Epsilonema</i>	*	-	-	-	*	*
<i>Euchromadora</i>	-	-	*	-	-	*
<i>Eurystomina</i>	*	-	*	-	*	*
<i>Graphonema</i>	*	*	*	-	-	*
<i>Halalaimus</i>	*	*	*	-	-	*
<i>Innocuonema</i>	*	*	*	-	-	-
<i>Longicyatholaimus</i>	*	*	-	-	-	-
<i>Marylynnia</i>	*	-	*	*	*	*
<i>Metachromadora</i>	-	-	-	-	-	*
<i>Metacomesoma</i>	-	*	-	*	-	-
<i>Metaparoncholaimus</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Metepsilonema</i>	-	-	-	-	-	*
<i>Microlaimus</i>	*	*	*	*	-	-
<i>Molgolaimus</i>	*	-	-	-	-	-
<i>Monoposthia</i>	*	*	-	-	-	-
<i>Neochromadora</i>	*	-	-	-	-	*
<i>Nudora</i>	*	-	*	-	-	-
<i>Odontophora</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Oncholaimus</i>	-	-	-	-	-	*
<i>Onyx</i>	-	-	-	-	*	-
<i>Paracanthonus</i>	*	*	*	-	-	*
<i>Paracomesoma</i>	*	-	*	-	-	*
<i>Paracyatholaimoides</i>	-	-	*	-	-	*
<i>Paracyatholaimus</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Paradesmodora</i>	*	*	-	-	-	-

Gênero	Parte Interna				Poça de Maré	
	Estiagem		Chuva		Estiagem	Chuva
	Sedimento	Água	Sedimento	Água	Sedimento	Sedimento
<i>Paramicrolaimus</i>	*	*	*	-	-	-
<i>Paramonhystera</i>	-	-	*	*	*	-
<i>Perepsilonema</i>	-	-	*	*	-	*
<i>Phanoderma</i>	-	-	-	-	-	*
<i>Pomponema</i>	*	*	*	-	*	-
<i>Prochaetosoma</i>	*	*	-	-	*	-
<i>Promonhystera</i>	*	-	*	*	*	*
<i>Prooncholaimus</i>	*	-	-	-	-	-
<i>Pselionema</i>	-	*	*	*	-	-
<i>Pseudochromadora</i>	*	-	*	-	*	*
<i>Pseudosteineria</i>	-	-	-	-	-	*
<i>Rhynchonema</i>	-	-	-	-	*	-
<i>Richtersia</i>	*	-	-	-	-	-
<i>Sabatieria</i>	*	*	*	*	-	*
<i>Sigmophoranema</i>	*	-	-	-	*	-
<i>Spirinia</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Spirobolbolaimus</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Thalassomonhystera</i>	-	-	-	-	*	-
<i>Theristus</i>	*	*	*	*	-	*
<i>Therschellingia</i>	-	-	*	-	-	-
<i>Tricoma</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Tricotheristus</i>	*	*	*	*	-	*
<i>Viscosia</i>	*	*	*	*	*	*
Total de Gêneros	40	24	46	16	25	29
	41		47		25	29
	58				42	

3.4.3.2. Frequência de ocorrência

Segundo os intervalos percentuais da classificação de Bodin (1977), não houve, para ambos os ambientes, grupos de Gêneros constantes (acima de 75%) e muito frequentes (de 50 a 75%) (Fig. 25). A estrutura da comunidade revelou-se, então, sobre dois intervalos: os comuns, integrados *Promonhystera*, *Spirinia*, *Theristus*, *Viscosia* e *Paracyatholaimus*; e os raros, pelos demais gêneros (Fig. 26).

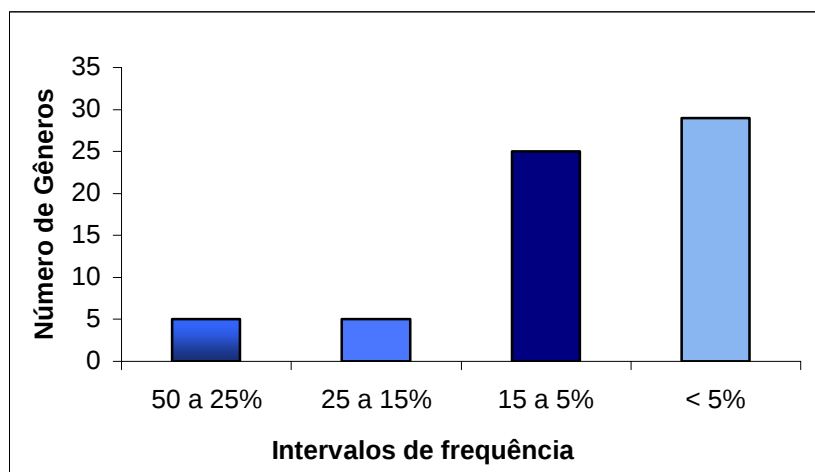


Figura 25 – Frequência de ocorrência dos Gêneros comuns (50 a 25%) e raros (demais intervalos) no ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

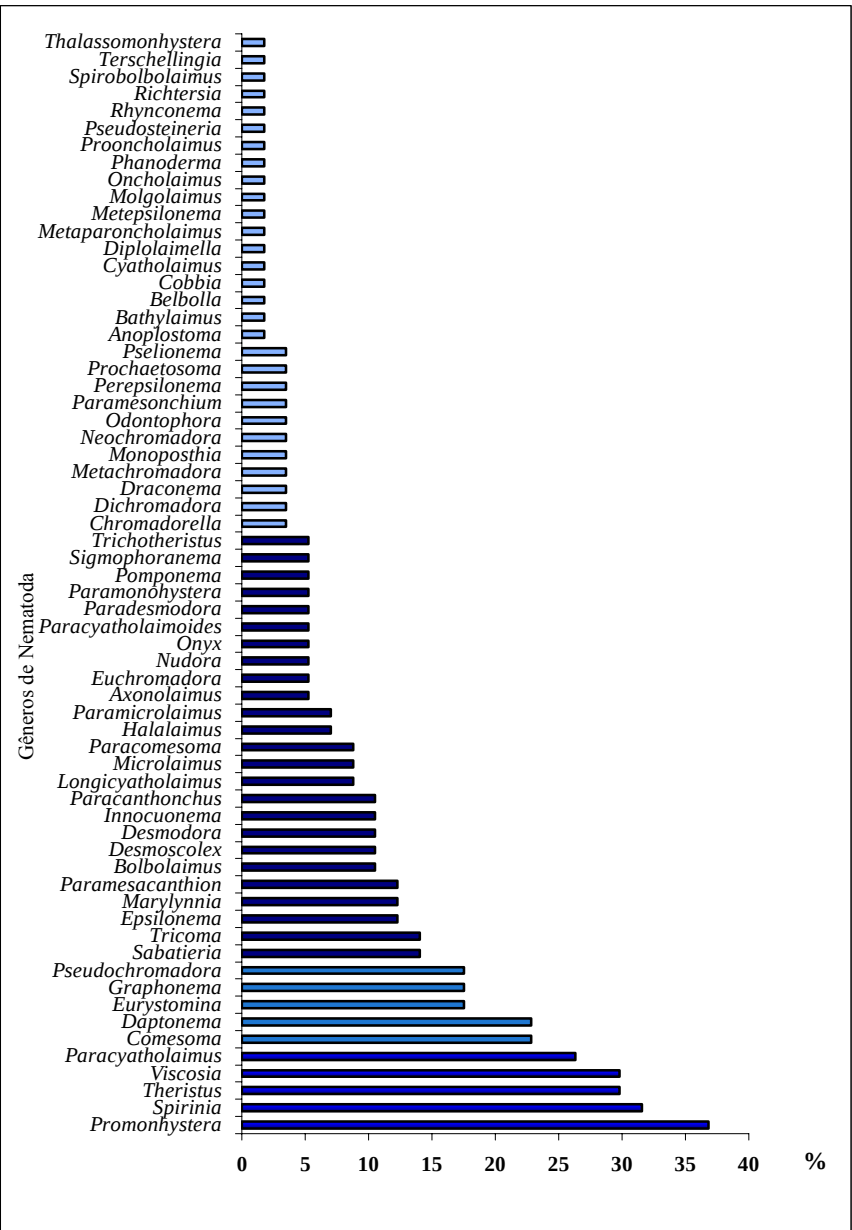


Figura 26 – Frequência de ocorrência dos gêneros de Nematoda no ecossistema recifal de Porto de Galinhas

3.4.3.3. Diversidade e equitabilidade

O valor máximo de diversidade foi 2,80 na parte interna em julho. Nas poças de maré o valor de diversidade mais alto foi de 1,42 em maio (Fig. 27). Para este parâmetro foram detectadas diferenças significativas ao longo do tempo ($F=2,553$; $p=0,013$) e entre os locais ($F=10,946$; $p=0,002$).

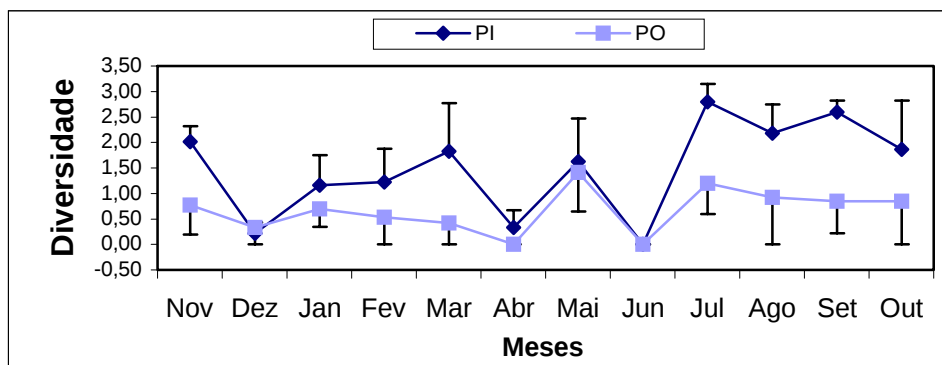


Figura 27 – Variação espaço-temporal (1997-1998) da diversidade genérica (Shannon-Weaver) nas poças de maré (PO) e na parte interna (PI) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas

A equitabilidade na parte interna foi significativamente superior à das poças ($F=4,248$; $p=0,044$) não sendo significativamente diferente ao longo do tempo ($F=1,233$; $p=0,292$) (Fig. 28).

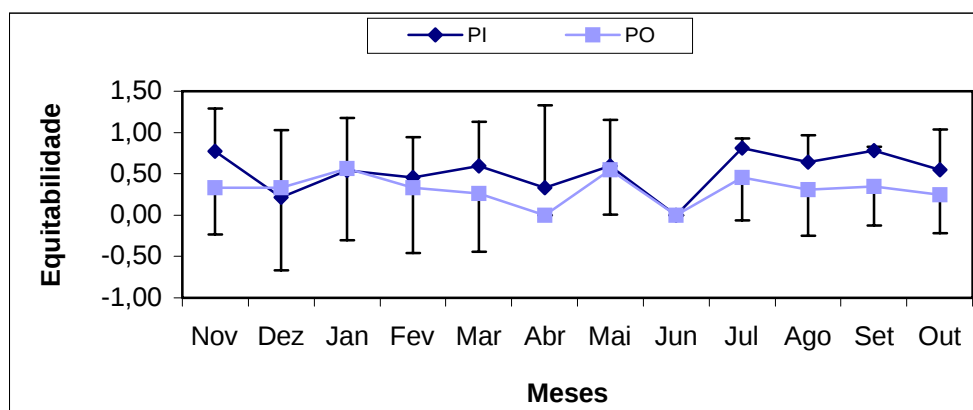


Figura 28 – Variação espaço-temporal (1997-1998) da equitabilidade nas poças de marés (PO) e na parte interna (PI) do ecossistema recifal de Porto de Galinhas.

3.4.3.4. Grupos tróficos

No ecossistema recifal em estudo, os quatro grupos tróficos classificados por Wieser (1953) estão presentes, sendo o número de Gêneros distribuído como:

1A (Detritívoros Seletivos) = **11 gêneros**

1B (Detritívoros não seletivos) = **20 gêneros**

2A (Raspadores de epistratos) = **22 gêneros**

2B (Predadores/Omnívoros) = **16 gêneros**

Existe, porém, uma variação dos grupos entre ambientes e entre períodos do ano (Fig. 29 e 30). Nas poças de marés observa-se uma maior participação do grupo 2A em ambos os períodos. Já na parte interna, a maior participação é a do grupo 1B em ambos os períodos climáticos.

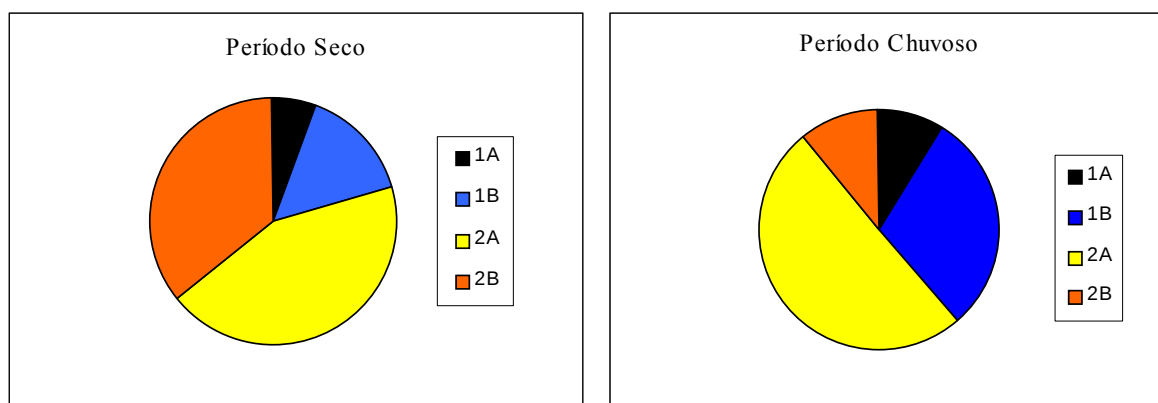


Figura 29 – Abundância relativa do número de gêneros distribuídos nos grupos tróficos nas poças de maré do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

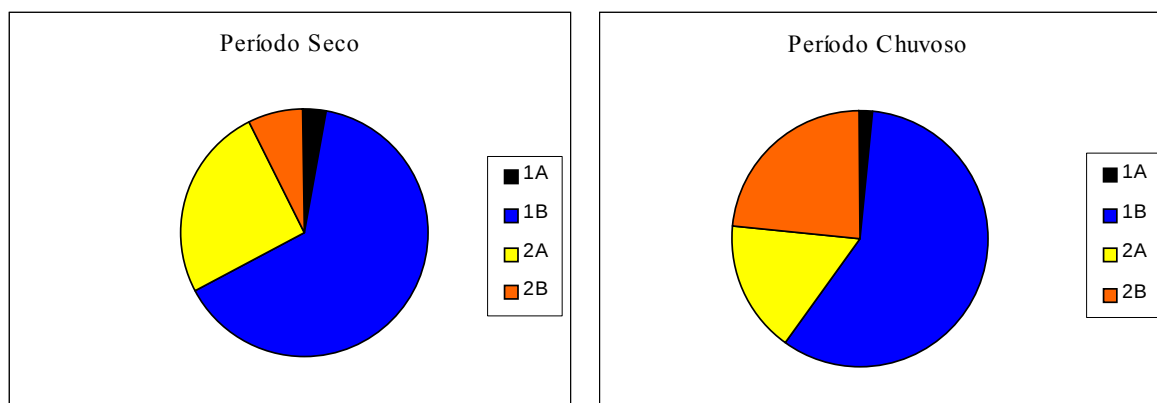


Figura 30 – Abundância do número de gêneros distribuídos nos grupos tróficos na parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

3.4.3.5. Resultados estatísticos sobre a variação espaço-temporal da nematofauna

O mesmo procedimento de análise de dados aplicados para se estimar a variação espaço-temporal da meiofauna foi também empregado sobre a composição da nematofauna. Foram detectadas diferenças significativas para os locais ($R_{\text{global}} = 0,172$; nível de significância = 5,1%) e para o tempo ($R_{\text{global}} = 0,155$; nível de significância = 1,7%). Não foram identificadas diferenças significativas entre os períodos seco e chuvoso ($R_{\text{global}} = -0,021$; nível de significância = 69,6%) (Fig. 31 e 32).

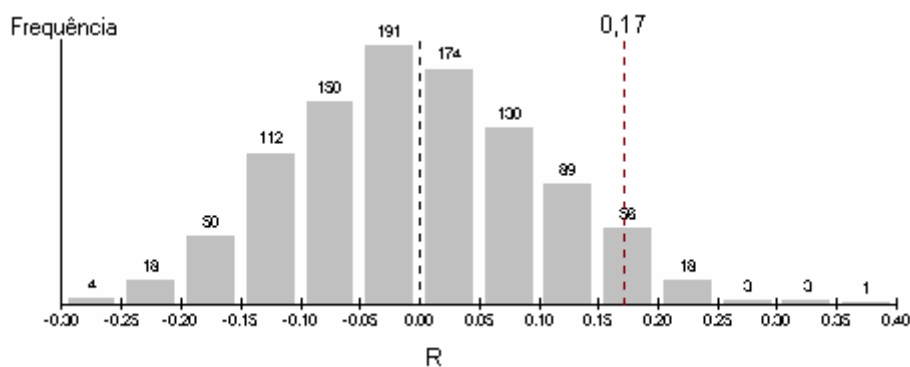


Figura 31 – Resultados estatísticos do ANOSIM sobre a variação espacial da nematofauna

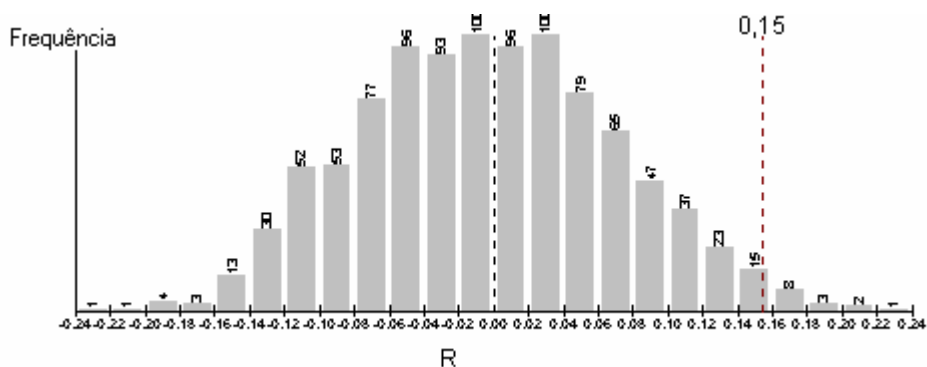


Figura 32 – Resultados Estatísticos do ANOSIM sobre a variação mensal da nematofauna

Através da análise de SIMPER pode-se verificar a contribuição de cada gênero para as similaridades espaciais encontradas (Tabela 9). Para as poças de maré 4 gêneros contribuíram com 53%. Para a parte interna dos recifes 5 gêneros contribuíram com 54%

Tabela 9 – Resultados da similaridade entre os gêneros de Nematoda nas estações prospectadas.

SIMPER		
PI (Parte interna)	Similaridade %	Contribuição acumulada %
<i>Theristus</i>	15,92	15,92
<i>Promonhystera</i>	13,25	29,17
<i>Viscosia</i>	11,93	41,1
<i>Spirinia</i>	6,82	47,92
<i>Comesoma</i>	6,47	54,39
PO (Poça de maré)		
<i>Spirinia</i>	21,16	21,16
<i>Paracyatholaimus</i>	13,52	34,68
<i>Promonhystera</i>	11,06	45,74
<i>Eurystomina</i>	7,44	53,18

As dissimilaridades encontradas a nível espacial estão na tabela 10. Pode-se observar que 17 gêneros contribuíram para 52,18 % das diferenças entre as associações de ambos os ambientes.

Tabela 10 – Resultados da dissimilaridade dos gêneros de Nematoda entre os ambientes prospectados.

SIMPER		
Parte interna + Poça	Dissimilaridade %	Contribuição Acumulada
<i>Theristus</i>	4,69	4,69
<i>Promonhystera</i>	4,10	8,78
<i>Viscosia</i>	4,04	12,83
<i>Paracyatholaimus</i>	4,03	16,86
<i>Spirinia</i>	3,79	20,65
<i>Eurystomina</i>	3,12	23,77
<i>Comesoma</i>	3,06	26,83
<i>Pseudochromadora</i>	2,97	29,79
<i>Daptonema</i>	2,87	36,66
<i>Longicyatholaimus</i>	2,69	35,34
<i>Sabatieria</i>	2,51	37,85
<i>Graphonema</i>	2,49	40,34
<i>Epsilonema</i>	2,48	42,82
<i>Paracomesoma</i>	2,44	45,26
<i>Desmodora</i>	2,44	47,70
<i>Chromaspirinia</i>	2,25	49,95
<i>Marylynnia</i>	2,23	52,18

Através da análise de SIMPER pode-se verificar a contribuição de cada gênero para as similaridades temporais encontradas (Tabela 11). A tabela 12 mostra os valores de dissimilaridade entre os meses.

Tabela 11 – Resultados sobre a similaridade da variação temporal da nematofauna.

SIMPER			
Meses (1997/1998)	Nematofauna	Similaridade %	Contribuição Acumulada
Novembro	<i>Epsilonema</i>	48,18	48,18
Dezembro	<i>Eurystomina</i>	100,0	100,0
Janeiro	<i>Paracyatholaimus</i>	53,33	53,33
Fevereiro	<i>Theristus</i>	50,0	50,0
Março	<i>Promonhystera</i>	100,0	100,0
Maio	<i>Sabatieria</i>	20,59	20,59
	<i>Spirinia</i>	20,59	41,18
	<i>Daptonema</i>	20,59	61,76
Julho	<i>Promonhystera</i>	24,92	24,92
	<i>Theristus</i>	19,74	44,66
	<i>Daptonema</i>	12,39	57,50
Agosto	<i>Comesoma</i>	34,87	34,87
	<i>Promonhystera</i>	15,88	50,75
Setembro	<i>Paracyatholaimus</i>	53,76	53,76
Outubro	<i>Daptonema</i>	35,33	35,33
	<i>Tricoma</i>	16,74	52,70

Tabela 12 – Resultados de dissimilaridade das populações de Nematoda no período anual amostrado.

SIMPER											
Meses	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
DEZ	96,78										
JAN	88,82	91,43									
FEV	89,09	93,10	86,00								
MAR	100,00	85,30	93,54	91,44							
ABR	97,33	100,00	95,83	86,98	100,00						
MAI	91,35	94,09	92,46	86,73	95,08	96,18					
JUN	98,61	87,50	88,75	87,50	100,00	100,00	98,00				
JUL	91,94	91,65	85,65	84,16	89,29	91,65	85,61	98,48			
AGO	89,75	90,51	82,25	79,31	92,94	94,25	85,02	84,31	79,47		
SET	89,75	96,74	81,73	82,96	97,04	95,11	87,14	83,27	83,70	79,42	
OUT	90,91	93,23	89,96	88,05	91,53	97,22	85,25	97,92	80,06	85,29	87,11

3.4.3.6. Correlações da nematofauna com os parâmetros ambientais

Na parte interna dos recifes, das 10 combinações efetuadas pelo BIO-ENV para os 9 fatores testados (clorofila, areia, cascalho, média, assimetria, desvio padrão, salinidade, temperatura, pluviometria), a melhor seleção recaiu sobre a média (r de Spearman = 0,260) e o desvio padrão dos sedimentos (r de Spearman = 0,254). A média do tamanho dos grãos participou de 8 entre as 10 combinações, enquanto os fatores: clorofila, temperatura, salinidade e pluviosidade, não foram integrados nas combinações. Nas poças de maré a melhor seleção referiu-se à média (r de Spearman = 0,204) e ao desvio padrão (r de Spearman = 0,163). A temperatura dos sedimentos integrou 8 das 10 combinações, enquanto que 5 das 9 variáveis : clorofila, salinidade, pluviosidade, cascalho e areia não participaram de qualquer combinação.

3.4.3.7. Dispersão dos Nematoda

Os Nematoda estiveram presentes na coluna d'água em 9 dos 12 meses estudados. No período de estiagem o número de Gêneros atingiu o dobro da participação na comunidade planctônica do que no período de maior pluviosidade (Fig. 33).

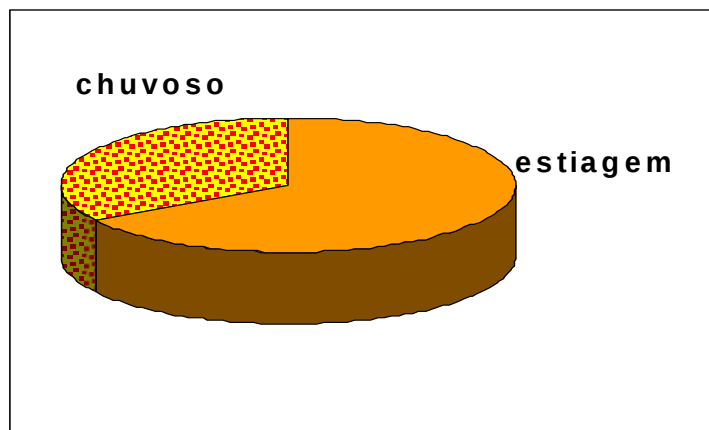


Figura 33 – Porcentagem do número de Gêneros de Nematoda na coluna líquida durante o ciclo climático em Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

No plâncton coletado na parte interna do ecossistema recifal ocorreu 1 gênero que não esteve presente entre os 67 determinados para os sedimentos desta área: *Metacomesoma* que, inclusive, é uma nova ocorrência para o Brasil (Tabela 13). Um total de 39 gêneros que ocorreram no plâncton existiam também nos sedimentos. Em ambos os períodos a proporção entre machos e fêmeas são semelhantes (Figura 34).

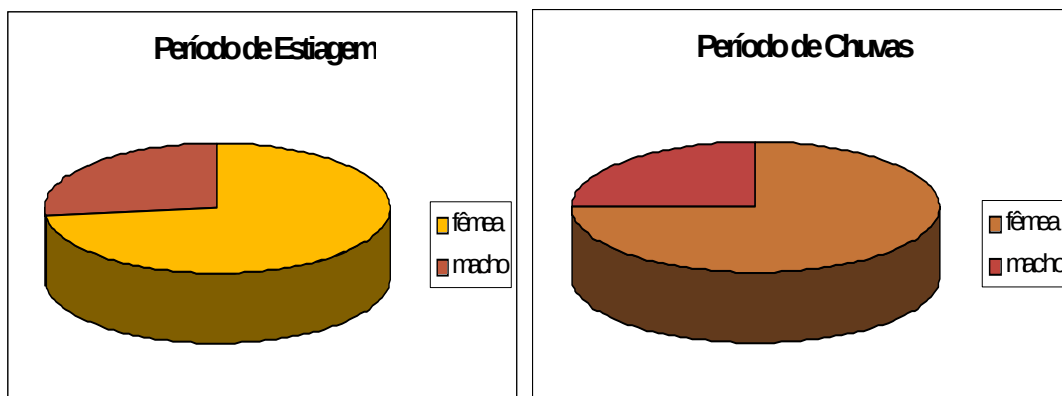


Figura 34 – Porcentagem de Nematoda (fêmeas e machos) na coluna líquida do ecossistema recifal de Porto de Galinhas, Pernambuco, Brasil.

3.5. Discussão

As variações espaço-temporais dos parâmetros ambientais estudados foram de baixas amplitudes condicionando uma leve variação na composição da meiofauna que praticamente permaneceu pouco variável, quanto à sua composição qualitativa no tempo e no espaço. Os Nematoda representaram o único grupo, entre os 16 presentes na comunidade com distribuição contínua entre áreas e meses.

No período chuvoso, sobretudo em junho, julho e agosto, observou-se uma diminuição da salinidade, da temperatura e do teor de clorofila. Nenhum desses parâmetros foi correlacionado com a composição da fauna. As correlações da meiofauna se processaram com alguns parâmetros estatísticos dos sedimentos. Considerando que Porto de Galinhas se localiza em região tropical úmida e, tendo sido as amostragens realizadas no sublitoral, o efeito direto da pluviosidade não evocou qualquer modificação sobre a composição dos táxons. Apesar de terem sido estabelecidas fracas correlações positivas com alguns parâmetros estatísticos dos sedimentos e com a fração cascalho, não foi detectada diferença estatisticamente significativa entre a composição da meiofauna dos dois ambientes do ecossistema recifal. Nos *beach rocks* de Tamandaré MARANHÃO (1997) demonstrou uma relação semelhante à de Porto sobre a composição da meiofauna que, mesmo composta por um menor número de grupos zoológicos (7) permaneceu muito constante durante um ciclo climático (meses chuvosos e de estiagem) e especialmente (poças de maré e parte interna dos recifes). Um estudo espacial foi realizado por Netto; Warwick; Attrill (1999a), contemplando os sedimentos carbonáticos do Atol das Rocas, sendo destacados 14 táxons compondo a meiofauna, dos quais Nematoda e Copepoda foram constantes nas amostras dos ambientes prospectados.

O estudo taxonômico da nematofauna permitiu construir a terceira lista em número de Gêneros do Brasil, sendo a de GERLACH (1957b), tão extensa quanto esta. Consta a de NETTO (1999) sobre o Atol das Rocas de 104 gêneros e a de Rocha (2003), 86 gêneros. Esta lista integrou uma nova espécie de *Theristhus*, 30 novas ocorrências para Pernambuco e 10 novas ocorrências para o Brasil. Para posicionar a fauna identificada dentro de citações referenciadas para áreas marinhas costeiras brasileiras (listas publicadas ou divulgadas em teses e monografias), construiu-se a tabela 13, destacando-se as novas ocorrências.

Tabela 13 – Novos registros de Gêneros de Nematoda comparados à literatura brasileira: para Pernambuco (*); para o Brasil (em negrito)

Gêneros	Autores
<i>Anoplostoma</i> Bütschli, 1874	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Bezerra, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Axonolaimus</i> De Man, 1889	Gerlach, 1957a; 1957b; Medeiros 1997; Bezerra, 2001; Santos, 2002
<i>Bathylaimus</i> Cobb, 1894	Gerlach, 1957b; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002
<i>Belbolla</i> Andrassy, 1973	Nova ocorrência
<i>Bolbolaimus</i> Cobb, 1920	Bezerra, 2001; Santos, 2002
<i>Camacolaimus</i> De Man, 1889	Nova ocorrência
<i>Chromaspirinia</i> Filipjev 1918 *	Netto, 1999; Esteves, 2002; Santos, 2002
<i>Chromadorella</i> Filipjev, 1918	Netto, 1999; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002
<i>Cobbia</i> De Man, 1907 *	Gerlach, 1957b; Netto, 1999; Santos, 2002
<i>Comesoma</i> Bastian, 1865	Gerlach, 1956b; 1957b; Bezerra, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Cyatolaimus</i> Bastian, 1865	Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Daptonema</i> Cobb, 1920	Netto, 1999; Bezerra, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Desmoscolex</i> Claparède, 1863 *	Medeiros, 1997; Netto, 1999
<i>Desmodora</i> De Man, 1889	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Dichromadora</i> Kreis, 1929	Gerlach, 1957a; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Diplolaimella</i> Allgén, 1929	Gerlach, 1957a; Medeiros, 1997; Rodrigues, 2002
<i>Diplolaimelloides</i> Meyl, 1954	Gerlach, 1957b; Rodrigues, 2002
<i>Diplopeltula</i> Gerlach, 1954 *	Gerlach, 1957b

Gêneros	Autores
<i>Draconema</i> Cobb, 1913 *	Netto, 1999
<i>Epsilonema</i> Steiner, 1927	Netto, 1999; Bezerra, 2001
<i>Euchromadora</i> De Man, 1886 *	Netto, 1999; Esteves, 2002
<i>Eurystomina</i> Filipjev, 1921	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Netto, 1999; Esteves, 2002
<i>Graphonema</i> Cobb, 1898 *	Netto, 1999
<i>Halalaimus</i> De Man, 1888	Gerlach, 1957a; 1957b; Netto, 1999; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Innocuonema</i> Inglis, 1969	Rodrigues, 2002
<i>Linhomoeus</i> Bastian, 1865	Netto, 1999; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Longicyatholaimus</i> Micoletzky, 1924 *	Gerlach, 1957b; Netto, 1999; Santos, 2002
<i>Marylynnia</i> Hopper, 1977	Netto, 1999; Silva, 2001; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Mesacanthion</i> Filipjev, 1927	Gerlach, 1956b; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Santos, 2002
<i>Metachromadora</i> Filipjev, 1918	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Metacomesoma</i> Wieser, 1954	Nova ocorrência
<i>Metalinhomoeus</i> De Man, 1907	Gerlach, 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Silva, 2001; Rodrigues 2002; Santos, 2002
<i>Metaparoncholaimus</i> Filipjev, 1918	Nova ocorrência
<i>Metepsilonema</i> Steiner, 1927	Nova ocorrência
<i>Microlaimus</i> De Man, 1880	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Santos, 2002
<i>Molgolaimus</i> Ditlevsen, 1921 *	Medeiros, 1997
<i>Monoposthia</i> De Man, 1889	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Silva, 2001; Santos, 2002

Gêneros	Autores
<i>Neochromadora</i> Micoletzky, 1924 *	Gerlach, 1956a; 1957a; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Santos, 2002
<i>Nudora</i> Cobb, 1920 *	Santos, 2002
<i>Odontophora</i> Bütschli, 1874	Gerlach, 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Santos, 2002
<i>Oncholaimus</i> Dujardin, 1845	Gerlach, 1954; 1956a; 1957b; Medeiros, 1997; Bezerra, 2001; Rodrigues, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002
<i>Onyx</i> Cobb, 1891	Nova ocorrência
<i>Paracanthochus</i> Micoletzky, 1924	Gerlach, 1956b; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002
<i>Paracomesoma</i> Hope e Murphy, 1972	Rodrigues, 2002
<i>Paracyatholaimoides</i> Gerlach, 1953	Gerlach, 1957b; Bezerra, 2001
<i>Paracyatholaimus</i> Micoletzky, 1922	Gerlach, 1954; 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Bezerra, 2001; Rodrigues, 2001; Silva, 2001
<i>Paradesmodora</i> Stekhoven, 1950 *	Santos, 2002
<i>Paralongicyatholaimus</i> Stekhoven, 1942	Netto, 1999; Silva, 2001
<i>Paramicrolaimus</i> Wieser, 1954 *	Santos, 2002
<i>Paramesacanthion</i> Wieser, 1953	Nova ocorrência
<i>Paramesonchium</i> Hopper, 1967	Nova ocorrência
<i>Paramonohystera</i> Steiner, 1916 *	Medeiros, 1997; Netto, 1999; Esteves, 2002
<i>Persepsilonema</i> Lorenzen, 1973	Netto, 1999; Bezerra, 2001
<i>Phanoderma</i> Bastian, 1865 *	Gerlach, 1957a; 1957b; Netto, 1999
<i>Pomponema</i> Cobb, 1970	Medeiros, 1997; Netto, 1999; Silva, 2001; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Prochaetosoma</i> Micoletzky, 1922 *	Netto, 1999
<i>Promonhystera</i> Wieser, 1956	Silva, 2001
<i>Prooncholaimus</i> Micoletzky, 1924	Gerlach, 1956b; Rodrigues, 2002
<i>Pselionema</i> Cobb, 1953 *	Santos, 2002

Gêneros	Autores
<i>Pseudochromadora</i> , Daday, 1889	Netto, 1999; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Pseudosteineria</i> Wieser, 1956	Medeiros, 1997; Bezerra, 2001; Santos, 2002
<i>Rhynconema</i> Cobb, 1920	Gerlach, 1957b; Netto, 1999; Bezerra, 2001
<i>Richtersia</i> Steiner, 1916	Gerlach, 1956b; Santos, 2002
<i>Sabatieria</i> Rouville, 1903	Gerlach, 1956b; 1957a; 1957b; Medeiros, 1997; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Sigmophoranema</i> Hope e Murphy, 1972	Nova ocorrência
<i>Spirinia</i> Gerlach, 1963	Gerlach, 1956b; 1957a; 1957b; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Spirobolbolaimus</i> Soetaert e Vincx, 1988	Nova ocorrência
<i>Terschellingia</i> De Man, 1888	Gerlach, 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Netto, 1999; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Thalassomonhystera</i> Jacobs, 1987 *	Netto, 1999; Santos, 2002
<i>Theristus</i> Bastian, 1865	Gerlach, 1954; 1956a; 1956b; 1957a; 1957b; Netto, 1999; Bezerra, 2001; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002
<i>Tricoma</i> Cobb, 1893 *	Netto, 1999
<i>Trichotheristus</i> Wieser, 1956 *	Medeiros, 1997
<i>Viscosia</i> De Man, 1890	Gerlach, 1957a; Medeiros, 1997; Silva, 2001; Esteves, 2002; Rodrigues, 2002; Santos, 2002

Theristus foi determinado como o Gênero dominante nos sedimentos carbonáticos da Grande Barreira de Coral na Austrália (TIETJEN, 1991) e para areias coralíneas em Guadalupe (BOUCHER; GOURBAULT, 1990).

O presente trabalho não contemplou o nível específico da nematofauna, mas é importante ressaltar que cada um dos 73 Gêneros representou um único morfotipo. Isto

significa que 73 espécies estariam habitando o ecossistema. Pode-se, assim, considerar o que dizem PLATT; WARWICK (1980): “o número de espécies presentes em qualquer habitat é normalmente de ordem ou magnitude maior que para qualquer outro grande táxon”. Associações compostas por gêneros mono-específicos foram também registradas por ESTEVES (2002), em uma planície de maré do Rio de Janeiro.

Os Gêneros do ecossistema estudado concentraram-se em 26 Famílias reunidas em duas Ordens: Chromadorida (com 14) e Monhysterida (com 5). Dentre as Famílias Desmodoridae incluiu o número máximo de 9 Gêneros, Xyalidae, com 8 e Cyatholaimidae, também com 8. Esta estrutura não reflete exatamente a composição de Famílias de areias grossas, determinada por Tietjen (*op. cit.*). O autor admite que existe a preferência por habitat ao nível de Família, que pode ser estendida a quase todas as regiões costeiras examinadas: 1) lamas: Comesomatidae, Linhomoeidae; 2) areias lamosas: Comesomatidae, Monhysteridae, Desmodoridae, Linhomoeidae; 3) areias finas: Monhysteridae, Comesomatidae, Desmodoridae, Axonolaimidae; 4) areias médias a grossas: Monhysteridae, Desmodoridae, Chromadoridae, Epsilonematidae e a Superfamília Draconematoidea. Apesar de todas as famílias citadas como representantes de areias grossas Xyalidae, também existente na coluna líquida de Porto de Galinhas, não está sublinhada para qualquer um desses habitats. Ressalta Boucher (1980b) que fundos arenosos são menos estudados e é difícil enumerar poucas Famílias ou Gêneros que sejam característicos, uma vez que a fauna é muito diversificada. Esta Família, embora não sendo a mais dominante, integrou a composição nematofaunística de sedimentos carbonáticos da plataforma da Carolina do Norte (TIETJEN, 1976) e nos recifes Davis das Grandes Barreiras de Coral na Austrália (ALONGI, 1986; TIETJEN, 1991). Juntamente com Desmodoridae, foi dominante em Guadalupe (BOUCHER; GOURBAULT, 1990). Destaca-se, ainda, a presença de Epsilonematidae e Draconematidae, cujos representantes, segundo Heip; Vincx; Vranken, (1985), são adaptados a ambientes de alta instabilidade.

Através do índice de frequência de ocorrência dos 76 Gêneros foi constatado que a estrutura da comunidade apresentou-se composta por grupos comuns e raros, este último perfazendo 75% do total e com dominância espacialmente alternada de apenas dois gêneros. Os índices de diversidade foram inferiores aos dados do banco de arenito de Arraial do Cabo, de 3.55 (SANTOS, 2001) porém superior ao de área intertidal do litoral de Pernambuco, de 2.38 (BEZERRA, 2001) e de área recifal da Austrália, de 1.65 (ALONGI, 1986). Pode-se assumir que esta estrutura reflete aquelas de sedimentos grosseiros de plataforma rasa, como

no caso dos recifes da Austrália (ALONGI, 1986) e de Guadalupe nas Antilhas (GOURBAULT *et al.*, 1998).

Tietjen (1977) já afirmava que duas unidades básicas faunais foram bem definidas em função da granulometria: uma unidade de lama, caracterizada por alta dominância de espécies, baixa diversidade de espécies e uma unidade de areia caracterizada por baixa dominância de espécies e alta diversidade. Sem dúvida, a estrutura da comunidade da nematofauna de Porto de Galinhas enquadra-se dentro do segundo padrão. A este respeito, comentam Warwick; Buchanam (1970) e Tietjen (1980, 1984) que baixas densidades, baixa dominância e alta diversidade em comunidades de Nematoda estão associadas à heterogeneidade dos sedimentos. Heip *et al.* (1982) relataram que a diversidade é mais alta em areias do que em sedimentos lamosos não-capilares, enquanto Heip; Decraemer (1974) afirmaram que o número de espécies é também mais alto em sedimentos arenosos, contendo mais espécies “especialistas” do que naqueles silte-argilosos.

Nos meses chuvosos os sedimentos apresentam-se com maior percentual de cascalho, implicando em maior tamanho médio dos grãos e um maior grau de selecionamento. Assim, a heterogeneidade dos sedimentos, verificada pela mediana dos grãos, beneficia a ausência de apenas 20% da fauna nas poças de maré e de 17% na parte interna dos recifes, contra maiores percentuais dos meses de estiagem. Isto se reflete em uma estrutura de fauna mais diversa e mais equitativa, porém com baixa frequência. Wieser (1960) e Hopper; Meyers (1967a) sugeriram que mais espécies estarão presentes em um habitat com um grande número de nichos, e presumiram que sedimentos marinhos ficam mais heterogêneos quando o conteúdo de silte-argila decresce e o tamanho dos grãos aumenta. Em sedimentos de plataforma compostos por areia Tietjen (1977), encontrou uma estrutura de comunidade semelhante à de Porto com *Theristhus* dominando sobre os demais gêneros em número de espécies.

Mesmo entendendo que os sedimentos de Porto de Galinhas apresentaram uma composição granulométrica que propiciava uma alta diversidade, acolhe-se aqui o que diz Boucher (1990), “nem só o habitat sedimentar é importante na diversidade da nematofauna e que as regiões temperadas abrigam valores mais altos que as tropicais”.

A diversidade é também um reflexo ecológico extraído da disponibilidade alimentar do ecossistema e do seu aproveitamento pelos organismos. Heip *et al.* (1982) comentaram que os Nematoda são ecologicamente muito heterogêneos e que eles ocupam diferentes posições tróficas nas teias alimentares bênticas. Estas diferenças podem ser tão grandes entre Famílias de Nematoda, quanto entre ordens de outros grupos macrobentônicos. Advertem Moens;

Vincx (1997) que apesar da preferência que certos nematódeos apresentam por alimentos específicos, podem mudar de recurso de acordo com a sua disponibilidade no ecossistema.

Em Porto de Galinhas, os quatro tipos tróficos estiveram representados nos dois ambientes e ao longo do ano, podendo-se entender que a competição por alimento, se existente, não altera a estrutura da comunidade. Assim, e a exemplo dos resultados de Tietjen (1991), houve uma dominância espacial de grupos sem que houvesse uma alteração na estrutura: os tipos tróficos 2A, favorecidos pelas microalgas e do 1B por detritos e bactérias. Muito embora os valores de clorofila não tenham estatisticamente se revelado como um fator regulador da comunidade de Porto de Galinhas, até porque são altos durante todo o ano, os gêneros mais ligados à teia clorofiliana (comedores de epistratos, também chamados de herbívoros: tipo trófico 2A) foram mais numerosos nos sedimentos das poças de maré, podendo estar esta relação favorecida pelas macroalgas e microepífitas. Neste ambiente dois picos de clorofila se verificam (novembro e agosto). Constatou-se, porém, que apenas os comedores de depósitos não-seletivos (1B) foram mais numerosos na parte interna do ecossistema. Uma relação espacial entre os dois grupos foi também distinguida por Tietjen (op.cit) para diferentes recifes das Grandes Barreiras. Em estudos que contemplaram apenas um situação recifal, a exemplo de lagoas com baixo hidrodinamismo, os tipos tróficos 1A e 1B foram dominantes (GOURBAULT; RENAUD-MORNANT, 1980; GOURBAULT; WARWICK; HELLÉOUET, 1995). Já para Rocas, os predadores/omnívoros foram determinantes na estrutura da comunidade (NETTO; WARWICK; ATTRILL, 1999a). A dominância desses dois tipos tróficos (1B e 2A) em ambientes de plataforma parece ser uma regra geral (HEIP; VINCX; VRANKEN, 1985) no qual o ecossistema de Porto de Galinhas se enquadra.

Apesar da grande maioria dos gêneros existentes em Porto demonstrarem distribuição rara, duas associações diferentes (uma para cada área prospectada) contribuíram para as similaridades internas das duas áreas: para a parte interna dos recifes *Therithus*, *Promonhystera*, *Viscosia*, *Spirinia* e *Comesoma*; para as poças de maré *Spirinia*, *Paracyatholaimus*, *Promonhystera* e *Eurystomina*. A formação dessas associações é de difícil interpretação, pois, considera-se, aqui, o que diz GIERE (1993), que cada organismo reage de diferente forma ao efeito provocado por um único fator ambiental, que, por sua vez, interage diferentemente dentro de um conjunto de fatores abióticos, mesmo que sinergeticamente, provocando um segundo efeito sobre cada organismo.

Os processos hidrodinâmicos interferem ainda na ressuspensão sedimentar fazendo com que os Nematoda, grupo que não possui musculatura apropriada para natação e orientação no meio líquido (PALMER; GUST, 1984), sejam carregados por correntes. Este processo foi largamente observado em 9 dos 12 meses prospectados em Porto de Galinhas. Entretanto, cabe ressaltar que a dispersão via plâncton ocorreu com maior intensidade nos meses de verão. Admite-se a hipótese de que o efeito antrópico provocado por turismo, pesca e esportes náuticos, responda, junto com os processos hidrodinâmicos, por este intenso processo de ressuspensão e conseqüente dispersão. Já GERLACH (1977), observou que substratos flutuantes (coco, palhas de coqueiro, restos algais) podem conter uma nematofauna atrelada por longas distâncias. ÁTILA (2000) mostrou ainda que, a partir da dispersão, uma colonização em altas densidades de Nematoda pode se processar em estruturas artificiais submersas. FONSÊCA-GENEVOIS E COUTINHO “comunicação pessoal” efetuaram um estudo de colonização da nematofauna em placas de alumínio suspensas na coluna líquida, a 4 metros do fundo, e posicionadas próximas a um banco não perene de *Sargassum furcatum*, em Arraial do Cabo, Rio de Janeiro. Os pesquisadores observaram que após 24 horas formou-se um biofilme e uma rica nematofauna se instalava. Nesse experimento, nematódeos com cutícula ornamentada do grupo trófico 2A eram dominantes, existindo uma associação semelhante àquela determinada para a parte interna do ecossistema recifal de Porto de Galinhas. Assim, *Nudora*, *Eurystomina*, *Graphonema*, comuns em ambiente algal (HEIP; VINCX; VERANKEN, 1985) eram também encontrados nas placas de alumínio, porém nas águas circundantes apenas alguns Oncholaimidae que não foram detectados nos sedimentos adjacentes. Neste caso, ficou demonstrado que na área havia uma intensa dispersão passiva determinada pelo processo de ressurgência eólica.

Pode-se pensar que, por razões diversas enumeradas abaixo, se a dispersão é um produto do efeito antrópico, este efeito é positivo para manter uma alta diversidade e forte possibilidade de colonização no habitat sedimentar do ecossistema recifal de Porto de Galinhas. Tais razões são: 1) a presença no plâncton de 50% dos Gêneros de organismos bentônicos; 2) uma maior incidência de fêmeas do que de machos; 3) - a ocorrência de Gênero só encontrado na coluna líquida; 4) a máxima intensidade de Gêneros em dispersão na estiagem, do que no maior fluxo pluviométrico.

Heip et al. (1982) admitem que, embora tenha ficado claro na última década que os Nematoda de vida livre sejam ecologicamente o mais importante táxon animal em todos os sedimentos marinhos, muitos trabalhos ainda faltam ser feitos, tanto em ecologia como na

sistemática do grupo, antes que uma apreciação do seu papel no meio marinho os faça reconhecidamente tão importantes quanto o são presentemente os grupos planctônicos. Neste sentido, concorda-se com o que diz ESTEVES (2002), quanto à facilitação de estudos taxonômicos através do advento das chaves pictóricas (WARWICK, 1988) que a cada dia despertam o interesse de jovens cientistas e quanto ao surgimento de novos estudos sobre a ecologia trófica que permitem melhor compreensão da estrutura da comunidade.

3.6. Conclusões

A composição qualitativa da meiofauna foi expressiva com 16 táxons. Dentre estes, só os Nematoda foram constantes, enquanto os Copepoda e Polychaeta foram frequentes nas amostras de ambos os ambientes estudados. Ainda que houveram diferenças na composição granulométrica (tamanho dos grãos e desvio padrão) entre as poças de marés e a parte interna do ambiente recifal ao longo dos meses estudados e que tais parâmetros sedimentológicos tenham sido selecionados como os melhores correlacionados dentre os fatores ambientais testados, estes não influenciaram fortemente a estrutura da comunidade. Assim, não foi constatado um padrão espacial (entre ambientes) e nem temporal (entre estações seca e chuvosa de uma ciclo anual) nos recifes desta região tropical. Tais resultados permitiram rejeitar a hipótese inicial de que a riqueza da meiofauna era dependente do fator pluviosidade.

A riqueza da nematofauna apresentou diferenças estatisticamente significativas no sentido espacial e, como para os demais grupos da meiofauna, as diferenças estacionais não foram evidenciadas. Dentre os 52 gêneros determinados para as poças de maré, 4 contribuíram com 53% das similaridades: *Spirinia*, *Paracyatholaimus*, *Promonhystera* e *Eurystomina* e dos 48 gêneros existentes na parte interna dos recifes 5 contribuíram com 54%: *Theristhus*, *Promonhystera*, *Viscosia*, *Spirinia* e *Comesoma*. A estrutura qualitativa da comunidade não indicou haver uma exclusividade de táxons para ambientes recifais tropicais muito embora esta hipótese não possa ser descartada sem que se considere o nível taxonômico mais baixo uma vez que o esforço taxonômico não contemplou o nível de espécies. Mesmo assim esta comunidade apresenta parâmetros típicos de sedimentos grosseiros sublitorâneos: alta riqueza e baixa dominância. Estes resultados permitiram, portanto, aceitar a segunda hipótese deste trabalho.

Os Nematoda estiveram presente na coluna d'água em 9 dos 12 meses estudados. No período de estiagem o número de Gêneros atingiu o dobro da participação na comunidade

planctônica do que no período de maior pluviosidade. Em ambos os períodos climáticos o número de fêmeas no plâncton foi pelo menos o dobro do de machos. Isto sugere que, seja por um fenômeno natural (ressuspensão sedimentar) ou por um efeito antrópico, existe uma intensa dispersão da nematofauna via coluna líquida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AARNIO, K. Experimental evidence of predation by juvenile flounder, *Platichthys flesus*, on a shallow water meiobenthic community. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 246, p. 125-138, 2000.
- ADMIRAAL, W.; BOUWMAN, L. A.; HOEKSTRA, L.; ROMEYN, K. Qualitative and quantitative interactions between microphytobenthos and herbivorous meiofauna on a brackish intertidal mudflat, **Int. Rev. ges. Hydrobiol.**, v. 68, p. 175-191, 1983.
- ALMEIDA, Z. S. **Alimentação de *Achirus lineatus* (Teleostei, Pleuronectiforme: Achiridae) em Itapissuma – Pernambuco**. 1996. 126f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Centro de Tecnologia e Geociências. Departamento de Oceanografia – UFPE. Recife. 1996.
- ALONGI, D. M. Ecology of tropical soft-bottom benthos: a review with emphasis on emerging concepts. **Rev. Biol. Trop.**, v. 37, n. 1 p. 85-100. 1989
- ALONGI, D. M. Population structure and trophic composition of the free-living nematodes inhabiting carbonate sands of Davis Reef, Great Barrier Reef, Australia. **Austr. Jour. Freshw. Res.**, v. 37, p. 609-619, 1986.
- ALONGI, D. M. The ecology of tropical soft-bottom ecosystems. **Ocean. Mar. Biol.** London, v. 28, p. 381-496, 1990.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – referências – elaboração**: NBR 6023. Rio de Janeiro, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – apresentação – de citações em documentos** NBR 10520. Rio de Janeiro, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação**: NBR 14 724. Rio de Janeiro, 2001.
- ATILA, N. Effects of habitat complexity and flow on colonization of meiofauna on artificial substrates, *Proceed... of Eleventh Internacional Meiofauna Conference*. Boston, 2001. p. 18.
- AUSTRAGÉSSIMO, F. P. T. **Crustáceos, Estomatópodos e Decapodos dos Recifes da**

Praia de Porto de Galinhas. (Sistemática e Ecologia). 1992. 96f. Monografia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1992.

BELL, S. S. Short-and long-term variation in a high marsh meiofauna community. **Est. Coast. Mar. Sci.**, v. 9, p. 331-350. 1979

BELL, S. S.; COULL, B. C. Experimental evidence and a model for juvenile macrofauna-meiofauna interaction: In: K. R. Temore & B. C. Coull (ed.), **Marine Benthic Dynamics**. (University South Carolina Press, Columbia, S. G.), p. 180, 1980.

BELL, S. S.; SHERMAN, K. S. Tidal resuspension as a mechanism for meiofauna dispersal. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 3, p. 245-249, 1980.

BELL, S. S.; WALTERS, K.; KERN, J. C. Meiofauna from seagrass habitats: A review and prospectus for future research. **Estuaries**, v 7, p. 331-338. 1984

BELL, S. S.; WOODIN, S. A. Community unity: Experimental evidence for meiofauna and macrofauna. **J. Mar. Res.**, v. 42, p. 605-632, 1984.

BEZERRA, T. N. C. **Distribuição espaço-temporal da meiofauna do Istmo de Olinda-PE, Pernambuco com especial referência aos Nematoda livres.** 1994. 106f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Centro de Tecnologia e Geociências – Departamento de Oceanografia – UFPE. Recife. 1994.

BEZERRA, T. N. C. **Nematofauna de uma praia arenosa tropical (Istmo de Olinda – Pernambuco – Brasil).** 2001. 114f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Centro de Tecnologia e Geociências. Depto. de Oceanografia da UFPE. Recife. 2001.

BEZERRA, T. N. C.; GENEVOIS, B.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. Influência da granulometria na distribuição e adaptação da meiofauna na praia arenosa do Istmo de Olinda-PE. **Oecologia Brasiliensis**, v. 3, p.107-116, 1997.

BODIN, P. Les peuplements de Copépodes Harpacticoides (Crustacea) des sédiments meubles de la zone intertidale des côtes charentaises (Atlantique). **Mém. Mus. Hist. Nat.** Paris, v. 104, ser. A, Zool, p. 1-120, 1977.

BOUCHER, G. Impact of Amoco Cadiz oil spill on intertidal and sublittoral meiofauna. **Mar.**

Pollut. Bull., v. 11, 95-111. 1980.

BOUCHER, G. Pattern of Nematode species diversity in temperate and tropical subtidal sediments. **Mar. Ecol.** v. 11, n. 2, p. 133-146, 1990a.

BOUCHER, G.; GOURBAULT, N. Sublittoral meiofauna and diversity of nematodes assemblages off Guadeloupe Islands (French West Indies). **Bull. Mar. Sci.**, v. 47, p. 448-463, 1990.

BOUCHER, G.; LAMBSHEAD, J. D. Ecological biodiversity of marine nematodes in samples from temperate, tropical and deep-sea regions. **Conserv. Biol.**, v. 9, n. 6, p. 1594-1604, 1995.

BOUGIS, P. Analyse quantitative de la microfauna d'une vase marine à Banyuls. **Comptes Rendus de l'Académie des Sciences**. Paris, v. 222, p. 1122-1124. 1946.

BOUGIS, P. Méthode pour l'étude quantitative de la microfaune des fonds marins (meiobenthos). **Vie et Milieu**, v. 1, p. 23-38. 1950.

BOUWMAN, L. A. A survey of nematodes from the Ems estuary. Part II. Species assemblages and associations. **Zool. Jb. Syst.**, v. 110, p. 345-376, 1983.

CARVALHO, I. B.; FONSÊCA-GENEVOIS, V. Heterogeneidade espaço temporal da meiofauna na baía de Tamandaré – Pernambuco, Brasil. **Biológica Brasileira**. v. 4, n. 1, 2, p. 43-56, 1992

CASTRO, F. J. V. **Impacto dos processos morfodinâmicos sobre a meiofauna da Restinga do Paiva, PE – Brasil**. 1998. 70f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Centro de Tecnologia e Geociências – Departamento de Oceanografia – UFPE. Recife, 1998.

CASTRO, F. J. V.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.; MACEDO, S. J.; RODRIGUES, A. C. L.; SANTOS, G. A. P. Nematodes from tropical polluted urban estuary (Capibaribe River, PE, Brazil). **Proceed ... 11th Meiofauna Conference**. Boston, 2001.. p. 68.

CHANDLER, G. T.; FLEEGER, J. W. Meiofaunal colonization of azoic estuarine sediment in Louisiana: mechanisms of dispersal. **Jour. of Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 69, p. 175-188. 1983.

CHAVES, N. S. **Mapeamento do quaternário costeiro ao Sul do Recife – PE (área 4 Porto de Galinhas a Guadalupe)**. 1991. 82f. Relatório de Graduação. Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1991.

CHAVES, N. S. **Mecanismo de cimentação em sedimentos marinhos recentes, exemplo beachrocks do litoral Pernambucano**. 2000. 194f. Tese. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Universidade Estadual Paulista - Campos de Rio Claro, 2000.

COÊLHO, P. A.; RAMOS-PORTO, M. Crustáceos da Região de Tamandaré, Estado de Pernambuco, Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 57-80, 1995.

CONNELL, J. H. Diversity and the coevolution of competitors or the ghost of competition past. **Oikos**, v. 35, p. 131-138, 1980.

CONRAD, J. E. Sand grain angularity as a factor affecting colonization by marine meiofauna. **Vie Milieu**, (B), v. 26, p. 181-198. 1976.

CORBISIER, T. N. Ecologia dos Nematoda da plataforma continental interna de São Paulo, Brasil SE. In: **Resumos...** VI Congresso Latinoamericano de Ciências Del Mar. Mar Del Plata., 1995. p. 141.

CORBISIER, T. N. Meiofauna da plataforma continental interna do litoral norte de São Paulo-verão/89. **Inst. Oceanogr., São Paulo**, Publicação Esp. v. 10, p. 123-135, 1993.

CORBISIER, T. N. Nematoda. In: MIGOTTO; TIAGO (ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese do Conhecimento ao final do século XX. 3. Invertebrados Marinhos. **FAPESP**, São Paulo. p. 115-122, 1999.

COULL, B. C. Long-term variability of estuarine meiobenthos: an 11 year study. **Marine Ecology Progress Series**, v. 24, p. 205-218, 1985.

COULL, B. C. Perspectives of marine meiofauna ecology. In: LIVINGSTON, R. J. (Ed). Ecological process in coastal and marine ecosystems. **Ecol. Proc. Coas. Mar. Syst.**, New York: Plenum Publishing, v. 64, p. 189-216, 1979.

COULL, B. C. Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. **Aust. Jour. Ecol.**, v. 24,

p. 327-343, 1999.

COULL, B. C.; BELL, S. S. Perspectives of marine meiofauna ecology. In: LIVINGSTON, R. J. (Ed). Ecological process in coastal and marine ecosystems. **Ecol. Proc. Coas. Mar. Syst.**, New York: Plenum Publishing, v. 64, p. 189-216, 1979.

COULL, B. C.; FLEEGER, J. Long-term variation and community dynamics of meiobenthic copepods. **Ecology**, v. 58, p. 1136-1143. 1977,

COULL, B. C.; PALMER, M. A. Field experimentation in meiofauna ecology. **Hydrobiologia**, v. 118, n. 1-19. 1984.

COULL, B. C.; PALMER, M. A.; MYERS, P. E. Controls on the vertical distribution of meiobenthos in mud: field and flume studies with juvenile fish. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 55, p. 133-139, 1989.

DA ROCHA, C. M. C. **Efeito do substrato fital na comunidade meiofaunística associada, com ênfase aos Nematodas livres**. Recife, 2003. 104f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Oceanografia.

DA ROCHA, C. M. C. **Meiofauna da margem sul da Ilha de Itamaracá (PE), com especial referência aos Tardigrada**. Recife, 1991. 264f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Oceanografia. Curso de Mestrado em Oceanografia Biológica.

DECHO, A. W.; CASTENHOLZ, R. W. Spatial patterns and feeding of meiobenthic harpacticoid copepods in relation to resident microbial flora. **Hydrobiologia**, v. 131, p. 87-96. 1986.

DECRAEMER, W.; COOMANS, A. Scientific report on the Belgian expedition to the Great Barrier Reef in 1967. Nematodes XII. Ecological notes on the nematode fauna in and around mangroves on Lizard Island. **Aust. Jour. Mar. and Fresh.Res.**, v. 29, p. 497-508. 1978a.

DECRAEMER, W.; COOMANS, A. Scientific report on the Belgian expedition to the Great Barrier Reef in 1967. Nematodes XIII. A description of four Known species in and around mangroves on Lizard Island. **Aust. Jour. Mar. and Fresh.Res.**, v. 29, p. 509-541. 1978b.

EREZ, J. On the importance of food sources in coral-reef ecosystems. In: DUBINSKY, Z.

(ed.). **Ecosystems of the World: Coral Reefs**. Amsterdam.. v. 25, p. 411-418. 1990

ESTEVES, A. M. **Microdistribuição espacial da meiofauna na Coroa do Avião, Pernambuco**. 1995. 74f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Centro de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia. UFPE. Recife, 1995.

ESTEVES, A. M. **Nematofauna da planície de maré de Coroa Grande, baía de Sepitiba-RJ**. Tese (Doutorado em Zoologia). 2002. 117f. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2002.

ESTEVES, A. M.; ABSALÃO, R. S.; SILVA V. M. A. P.da. Padronização e avaliação da eficiência do método de flotação com açúcar na extração da meiofauna de uma praia de areia grssa (Praia Vermelha, RJ). **Inst. Oceanogr., São Paulo Publ. Esp.**, v. 11, p. 223-227, 1995.

ESTEVES, A. M.; ABSALÃO, R. S.; SILVA, V. M. A. P. da. The importance of cost-effectiveness sampling in the study of intertidal sandy beach meiofauna. **Trop. Ecol.**, v. 38, n. 1, p. 47-53, 1997.

ESTEVES, A. M.; SILVA, V. M. A. P. Estrutura trófica do filo Nematoda na planície de maré da Coroa Grande, Itaguaí,RJ:Maio/98. **Resumos... XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Cuiabá/MT, 2000. p. 121.

ESTEVES, A. M.; SILVA, V. M. P.; PAIVA, P. C. Composition and community structure of marine nematodes in a tropical tidal flat in southern Brazil. **Proceed ... 11th Meiofauna Conference**, Boston, EUA. 2001. p. 72.

FELLER, R. J. Quantitative cohort analysis of a sand-dwelling meiobenthic harpacticoid copepod. **Est. Coast. Mar. Sci.**, v. 11, p. 459-476. 1980.

FENCHEL, T. The ecology of micro-and meiobentos. **Ann. Ver. Ecol. Syst.**, v. 9, p. 99-121. 1978.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M.; SOUZA, A. L. T. Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré - PE. **Bol. Técn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 211-230, 1995

FINDLAY, S. E. G. Small-scale spatial distribution of meiofauna on sandflat. **Est. Coast.**

Shelf Sci., v. 12, p. 471-484. 1981.

FLEEGER, J. W., Community structure of an estuarine meiobenthic copepod assemblage.

Est. Coast. Mar. Sci., v. 10, p. 107-118. 1980.

FLEEGER, J. W.; DECHO, A. W.. Spatial variability of interstitial meiofauna: a review.

Stygologia, v. 3, p. 45-54, 1987.

FLEEGER, J. W.; PALMER, M. A.; MOSER, E. B. On the scale of aggregation of meiobenthic copepods on a tidal mudflat. **PSZNI: Mar. Ecol.**, v. 11. p. 227-238, 1990.

FONSÊCA- GENEVOIS, V. et. al. Corrélation entre les propriétés physiques de sediments et les méio-mixofaunes d'une vasière atlantique (estuaire de la Loire, France) **C. R. Acad. Sci.**, Paris, v. 305, n. 3, p. 59-63, 1987.

FONSECA, R. S. **Ecossistema recifal na praia de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco, Brasil): Biomassa fitoplanctônica**. 2000. 44f. Monografia. (Curso de Graduação em Ciências Biológicas). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2000.

FONSECA, R. S.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; MARANHÃO, G. M. B. Biomassa fitoplanctônica da área recifal de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco). **Boletim Técnico e Científico do CEPENE/IBAMA**, Tamandaré, v. 10, n. 1, p. 9-26, 2002

FONSÊCA-GENEVOIS, V. **Ecologie des méio-et-mixofaunes d'une vasière de l'estuaire de La Loire: corrélations avec le milieu sédimentaire et ses eaux interstitielles**. 1987. 366f. Thèse (Doctorat) Universidade de Nantes. Nantes, 1987.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; ALMEIDA, A. B. de. Limites dimensionais e biomassa dos Nematoda livres da plataforma N/NE do Brasil. **Biol. Bras.**, v. 12, n. 2, p. 171-190, 1990.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; ALMEIDA, T. C. M.; COUTINHO, R.; SILVA, F. F. Efeito de um banco de *Sargassum furcatum* Kützing sobre a meiofauna no infralitoral da Ilha de Cabo Frio – Rio de Janeiro – Brasil, **Acta Biol. Leop.**, v. 20, p. 187-199, 1998.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; BEZERRA, T. N. Organismos meiobentônicos da Ilha do Maruim, Olinda – PE. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, 3., 1989, Recife.

Resumos... Recife, 1989. p. 197.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; CARVALHO, F. B.; MARANHÃO, G. M. B.; LUCENA, W. A. Prospecção da meiofauna nas praias urbanas de zonas costeiras. In: Congresso Brasileiro de Zoologia. 1994. UFRJ. **Resumos...** Rio de Janeiro: 1994. p. 156.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; CARVALHO, I.; MARANHÃO, G. M. B.; LUCENA, W. Dados quantitativos sobre as populações de Copepoda meiofaunística de ambientes recifais (Baía de Tamandaré, PE). In Encontro de Zoologia do Nordeste, 9., 1992, **Resumos...** Recife: Sociedade Nordestina de Zoologia.

FONSÊCA-GENEVOIS, V.; SILVA, M. C.; BELTRÃO, A. C. M.; VENEKEY, V.; RODRIGUES, N. R.; VASCONCELOS, D. M.; CASTRO, F. V. O papel trófico dos Nematoda livres do canal de Santa Cruz, Itamaracá – PE, na alimentação de jovens gerreídeos. In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. 2000. **Resumo...** Vitória, UFES, 2000.

GALLUCI, F.; NETTO, S. A. Meiofauna e macrofauna em manguezal da ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil. In: V Congresso Brasileiro de Ecologia, Porto Alegre. **Resumos...** Porto Alegre: 2001. p. 180.

GAMENICK, I.; GIERE, O. The microdistribution of coral sand meiofauna affected by water currents. **Vie Milieu**, v. 44, p. 93-100. 1994.

GEE, J. M. An ecological and economic review of meiofauna as food for fish. **Zool. J. Linn. Soc.**, v. 96, p. 243-261, 1989.

GERLACH, S. A. Attraction to decaying organisms as a possible cause for patchy distribution of nematodes in a Bermuda beach. **Ophelia**, v. 16, p. 151-165. 1977.

GERLACH, S. A. Development of marine taxonomy up to 1979. **Veroff. Inst. Meeresforsch.**, Bremerh, v. 18, p. 249-255. 1980.

GERLACH, S. A. Die Nematodenbeseiedlung des tropischen Brandungsstrandes von Pernambuco, Brasilianische Meeres-Nematoden II. **Kiel. Meer.**, v. 12. n. 2, p. 202-218. 1956b.

GERLACH, S. A. Die Nematodenfauna des Sandstrandes na der küste von Mittelb (Brasilianische Meeres-Nematoden IV). **Mitt. Zool. Mus. Berl.**, v. 33, n. 2, p. 411-419. 1957b.

GERLACH, S. A. Marine Nematoden aus dem Mangrove Gebiet von Cananéia (Brasilianische Meeres-Nematoden III). **Abh. Math. – Naturw. Kl. Acad. Wiss. Mainz.**, v. 5, p. 129-176. 1957a.

GERLACH, S. A.; Brasilianische Meeres-Nematoden 1. (Ergebnisse eines Studienaufenthaltes na der Universität São Paulo), **Inst. Oceanogr., São Paulo**, v.5, n. 1. 2, p. 3-69. 1956a

GERLACH, S. A.; Freilebende Nematoden aus der Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro). **Zool. Anz.** v. 153, p. 135-143. 1954.

GIERE, O. **Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments**. Springer-Verlag, Berlin. 328p. 1993.

GOMES, C. A. A. **Variação temporal da comunidade de meiofauna e diversidade de Copepoda Harpacticoida em manguezal em Itamaracá - PE**. Recife, 85f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) Centro de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia. UFPE. Recife. 2002.

GOMES, C. A. A.; **Zonação da meiofauna no mediolitoral no manguezal de Itamaracá-PE, com ênfase aos Copepoda Harpacticoida**. 1999. 36f. Monografia (Curso de Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1999.

GOURBAULT, N.; RENAUD-MORNANT, J. Le méiobenthos de la Rance Maritime et la structure des peuplements de Nématodes. **Cah. Biol. Mar.**, v. 26, p. 409-430, 1986.

GOURBAULT, N.; WARWICK, R. M.; HELLÉOUET, M. N. A survey of intertidal meiobenthos (especially Nematoda) in coral sandy beaches of Moorea (French Polynesia). **Bul. Mar. Sc.**, v. 52, n. 2, p. 476-488, 1995.

GOURBAULT, N.; WARWICK, R. M.; HELLÉOUET, M. N. Spatial and temporal variability in the composition and structure of meiobenthic assemblages (especially

nematodes) in tropical beaches (Guadalupe, FWI). **Cah. Biol. Mar.**, v. 39, p. 29-39, 1998.

GROSS, M. G.; GROSS, E. **Oceanography**. A View of Earth. Pretice-Hall Inc., New Jersey, 1996. 472p.

HAGERMAN, G. M.; RIEGER, R. M. Dispersal of benthic meiofauna by wave and current action in Bogue Sound, North Caroline, USA. **PSZNI. Mar. Ecol.** v. 2, p. 245-270, 1981.

HEIP, C.; DECRAEMER, W. The diversity of nematode communities in the southern North Sea. **J. Mar. Biol. Ass. UK.** v. 54, p. 251-255, 1974.

HEIP, C.; ENGELS, P. Comparing species diversity and evenness indices. **J. Mar. Biol. Ass. UK.**, v. 54, p. 559-563, 1974.

HEIP, C.; SMOL, N.; ABSILIS, V. Influence of temperature on the reproductive potential of *Oncholaimus oxyuris* (Nematoda, Oncholaimidae). **Mar. Biol.**, v. 45, p. 255-260, 1978.

HEIP, C.; VINCX, M.; SMOL, N.; VRANKEN, G. The systematics and ecology of free-living marine nematodes. Helminthological Abstracts - Series B, **Plant Nematology**, v. 51, p. 1-31, 1982.

HEIP, C.; VINCX, M.; VRANKEN, G. The ecology of marine nematodes. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.**, v. 23, p. 399-489, 1985.

HEIP, C.; WARWICK, R. M.; CARR, M. R.; HERMAN, P. M. J.; RUYS, R.; SMOL, N.; HOLSBEKE, K. Analysis of community attributes of the benthic meiofauna of Frierfjord/Langesundfjord. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 46, p. 171-180, 1988

HICKS, G. R. F. Spatio-temporal dynamics of a meiobenthic copepod and impact of predation-disturbance. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 81, p. 47-72, 1984.

HICKS, G. R. F.; COULL, B. C. The ecology of meiobenthic harpacticoid copepods. **Oceanogr. Mar. Ann. Ver.**, v. 21, p. 67-155, 1983.

HIGGINS, R. P.; THIEL, H. **Introduction to the Study of Meiofauna**. Smithsonian Institution Press Washington, D. C. London, 1988. 488p.,

HOGUE, E. W. Sediment disturbance and the spatial distributions of shallow water

meiobenthic nematodes on the open Oregon coast. **J. Mar. Res.**, v. 40, p. 551-573, 1982.

HOGUE, E. W. Spatial and temporal dynamics of a subtidal estuarine gastrotrich assemblage. **Mar. Biol.**, v. 49, p. 211-222, 1978.

HOGUE, E. W.; MILLER, C. B. Effects of sediment microtopography on small-scale spatial distribution of meiobenthic nematode. **J. Expl. Mar. Biol. Ecol.**, v. 153, p. 181-191, 1981.

HOPPER, B. E.; MEYERS, S. P. Population studies on benthic nematodes within a subtropical seagrass community. **Mar. Biol.** v. 1, p. 85-96, 1967a

JENSEN, P. Meiofauna abundance and vertical zonation in a sublittoral soft bottom, with a test of the Haps Corer. **Mar. Biol.**, v. 74, p. 319-326, 1983.

JIAN, L.; VINCX, M. The temporal variation of intertidal nematodes in the Westerhelde. I. The importance of an estuarine gradient. **Netherlands Journal of Aquatic Ecology**, v. 27, p. 319-326, 1993.

JOINT, I. R.; GEE, J. M.; WARWICK, R. M. Determination of fine-scale vertical distribution of microbes and meiofauna in an intertidal sediment. **Mar. Biol.**, v. 72, p. 157-164. 1982.

JUARIO, J. V. Nematode species composition and seasonal fluctuation of sublittoral meiofauna community in the German Bight. **Ver. Inst. Meer.** Bremerhaven, v. 15, p. 283-337, 1975.

KROGH, H.; SPARCK, R. On a new bottom sampler for investigations of the microfauna of the sea bottom, with remarks on the quantity and significance of the benthonic microfauna. **Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter**, v. 13, n. 4, p. 3-12. 1936.

LAMPADARIOU, N.; AUSTEN, M. C.; ROBERTSON, N.; VLACHONIS, G. Analysis of meiobenthic community structure in relation to pollution and disturbance in Iraklion Harbour, Greece. **Vie Milieu**, v. 47, p. 9-24, 1997.

LEE, J. J.; TIETJEN, J. H.; MASTROPAOLO, C.; RUBIN, H. Food quality and heterogeneous spatial distribution of meiofauna. **Hel. Wissens.** Merresunters., v. 30, p.272-282, 1977.

LEVIN, A. S.; PAINE, R. T. Disturbance, patch formation, and community structure. **Proc. Nat. Acad. Sci. USA.**, v. 71, n. 7, p. 2744-2747, 1974.

LITTLE, C. **The biology of soft shores and estuaries**. Oxford University Press, Oxford. 252p. 2000.

LORENZEN, S. Die Nematoden fauna der sublittoralen Region der Deutschen Bucht, insbesondere im Titan-Abwassergebiet bei Helgoland. **Ver. Inst. Meer.** Bremerhaven, v. 14, p. 305-327, 1974.

LORENZEN, S. **The phylogenetic systematics of free-living nematodes**. Ray Society, London, 1994. 383 pp.

MABESOONE, J. M. Origin and age of the sandstone reefs of Pernambuco (Northeastern Brazil). **J. Sediment Petrol.**, Tulsa, Okla, v. 34, n. 4, p. 715-726. 1964.

MABESOONE, J. M.; COUTINHO, P. N. Littoral and shallow marine Geology of Northern and Northern and Northeastern Brazil **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 12, p. 1-214, 1970.

MACÊDO, S. J. de. **Fisioecologia de alguns estuários do Canal de Santa Cruz (Itamaracá – PE)**. 1974. 121f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1974.

MARANHÃO, G. M. B. **Composição espaço-temporária da meiofauna de ambientes recifais em Tamandaré – Pernambuco – Brasil**. 1997. 77f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1997.

MARANHÃO, G. M. B.; FONSECA-GENEVOIS, V.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Meiofauna da Área Recifal da Baía de Tamandaré (Pernambuco, Brasil). **Trab. Oceanog. Univ. Fed. PE**, Recife, v. 28, n. 1, p. 47-59, 2000.

MARE, M. F. A study of marine benthic community with special reference to the micro-organisms. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, v. 25, p. 517-554, 1942.

McINTYRE, A. D. Ecology of marine meiobenthos. **Biol. Rev.**, v. 44, p. 245-290. 1969.

McINTYRE, A. D. The meiofauna and macrofauna of some tropical beaches. **J. Zool.**, v. 156, p. 377-392, 1968.

McINTYRE, A. D.; MURISON, D. J. The meiofauna of a flatfish nursery ground. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, v. 53, p. 93-118 1973.

McLACHLAN, A. A quantitative analysis of the meiofauna and the chemistry of the redox potential discontinuity zone in a sheltered sandy beach. **Estuaries and Coastal Marine Science**, v. 7, p. 275-290, 1978.

McLACHLAN, A. Sediment particle size and body size in meiofaunal harpacticoid copepods. **S. Afr. J. Sci.**, v. 74, p. 27-28, 1978.

MEDEIROS, L. R. A. Meiofauna de praia arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo: Fatores Físicos. **Inst. Oceanogr., São Paulo**, v. 40, p. 27-38, 1992.

MEDEIROS, L. R. A. Meiofauna de praias arenosas marinhas. **Publ. ACIESP**, v. 71, n. 4, p. 160-196, 1990.

MEDEIROS, L. R. A. **Nematofauna de Praia Arenosa da Ilha Anchieta, São Paulo**. Tese (Doutorado). Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo. 1997. 388f. São Paulo, 1997.

MEDEIROS, L. R. Nematofauna da Praia Grande, Ilha Anchieta, São Paulo. In: XX Congresso Brasileiro de Zoologia, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 1994. **Resumos...** Rio de Janeiro: 1994. p 182. 1994.

MEDEIROS, L. R. O papel da nematomeiofauna em substratos marinhos inconsolidados. In: IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros. Águas de Lindóia. 1998. **Resumos...** Águas de Lindóia: 1998. v. 5, p. 120-134

MEYL, A. H. Beiträge zur freilebenden Nematodenfauna Brasiliens, 1: Acht neue Nematodenarten der überfamilie Dorylaimoidea. **Nemat.** v. 1, p. 311-325, 1956.

MEYL, A. H. Beiträge zur freilebenden Nematodenfauna Brasiliens, 2: Weitere neue oder wenig bekannte Nematodenarten. **Kiel. Meeresf.** v. 13, p. 125-133, 1957.

MIGOTTO, A. E. Avaliação do Estado do Conhecimento da Diversidade de Invertebrados Marinhos no Brasil. Ministério do meio ambiente – MMA, Secretaria de biodiversidade de florestas, Dados Eletrônicos, <http://www.mma.gov.br/nematoda>, 2000.

MOENS, T.; VINCX, M. Observations on the feeding ecology of estuarine nematodes. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, v. 77, p. 211-227, 1997.

MOENS, T.; VINCX, M. On the cultivation of free-living marine and estuarine nematodes. **Helg. Meeres**, v. 51, n. 2, p. 115-135, 1998.

MOORE, H. B. Muds of the Clyde sea area. 3. Chemical and physical conditions; rate and nature of sedimentation; and fauna. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, 17, 325-358,. 1931.

NASCIMENTO, A. P. do. **Meiofauna mediolitorânea das praias urbanas de Pernambuco no período de seca**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Centro de Ciências Biológicas – Departamento de Zoologia – UFPE. Recife. 67f. 1998.

NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. **Macrozooplâncton Recifal da Baía de Tamandaré, Pernambuco - Brasil**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2000. 87f. Tese de Doutorado em Oceanografia Biológica.

NDARO, S. G. M.; SJOLING, S.; OLAFSSON, E. Small-scale variation in major meiofaunal taxa and sediment chemistry in tropical sediments. **Ambio**, v. 24, p. 470-474, 1995.

NETTO, S. A. **Meiofauna and macrofauna communities of Rocas Atoll**. Tese (Doutorado). Departamento de Ciências Biológicas da Universidade de Plymouth, Inglaterra. 116f. 1999.

NETTO, S. A.; ATTRILL, M. J.; WARWICK, R. M. Sublittoral meiofauna and macrofauna of Rocas Atoll (NE Brazil): indirect evidence of a topographically controlled front. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 179, p. 175-186, 1999b.

NETTO, S. A.; ATTRILL, M. J.; WARWICK, R. M. The relationship between benthic fauna, carbonate sediments and reef morphology in reef-flat tidal pools of Rocas Atoll (North-east Brazil). **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** v. 83, p. 425-432, 2003.

NETTO, S. A.; WARWICK, R. M.; ATTRILL, M. J. Meiobenthic and macrobenthic community structure in carbonate sediments of Rocas Atoll (North-east, Brazil). **Est., Coast.**

Sh. Sci., v. 48, p. 39-50, 1999a.

OLIVEIRA, P. C. **O Impacto do Turismo em Ambiente Recifal um Estudo de Caso em Tamandaré - Pernambuco**. Monografia apresentada ao curso de Especialização em Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais, Departamento de Oceanografia da UFPE, Recife, 2000. 35f.

PALMER, M. A. Hydrodynamics and structure: interactive effects on meiofauna dispersal. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v.104, p.53-68,1986.

PALMER, M. A. Invertebrate drift: behavioral experiments with intertidal meiobenthos. **Mar. Beh. Physiol.**, v. 10, p. 235-253, 1984.

PALMER, M. A. Temporal and spatial dynamics of meiofauna within the hyporheic zone of Goose Creek, Virginia. **J. N. Am. Benthol. Soc.** v. 9, n. 1, p. 17-25, 1990.

PALMER, M. A.; GUST, G. Dispersal of meiofauna in turbulent tidal creek. **J. Mar. Res.**, v. 43, p. 179-210, 1985.

PALMER, M. A.; MOLLOY, R. M. Water flow and the vertical distribution of meiofauna: a flume experiment. **Estuaries**, v. 9, p. 225-228, 1986.

PINTO, T. K. O. **Estrutura da comunidade de meiofauna do banco de areia, Coroa do Avião - Itamaracá - PE - BR**. 1998. 47f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Centro de Ciências Biológicas - Departamento de Zoologia - UFPE. Recife, 1998.

PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. **Free living Marine Nematodes**. Part I. British Enoplids. Cambridge University Press. 1983. 307p.

PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. **Free living Marine Nematodes**. Part II. British Chromadorids. Linnean Society of London: E. J. Brill., 1988. 502p.

PLATT, H. M.; WARWICK, R. M. The significance of free-living nematodes to the littoral ecosystem. In: PRINCE, J.H.; IRVINE, D. E. G.; FARNHAM, W. F. (Ed). **The shore environment**. 2. Ecocystems. London & New York: Academic Press, p. 729-759. 1980.

RENAUD-MORNANT, J.; BODIN, P.; BODIOU, J. Y.; BOUCHER, G.; BOUVEE, F.;

CASTEL, J.; COINEAU, N.; COURTIES, C.; GOURBAULT, N.; GUIDI, L.; LASSERRE, P.; SOYER, J.; TOURNIER, T. **Estimations du role énergétique et dynamique spatio-temporelle du méiobenthos en milieu littoral: échantillonnage et méthodologie**. APT-CNRS, 982002. Rapport final. 232p. 1984.

RENAUD-MORNANT, J.; GOURBAULT, N. Premières prospections meiofaunistiques en Guadeloupe I. Les biotopes et leurs peuplements. **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.**, 4 ser, v. 3, sect. A, n.4, p. 1011-1034, 1981.

RENAUD-MORNANT, J.; GOURBAULT, N. Survie de la Meiofauna après l'échouement de l' "Amoco-Cadiz" (chenal de Morlaix, Greve de Roscoff). **Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.**, Paris, 4 serie, v. 2, p. 759-772. 1980.

RIBEIRO, V. S. S. **Relação dos fatores ambientais com a meiofauna na praia de Tamandaré, PE – Brasil**. 1999. 76f. Dissertação. (Mestrado em Biologia Animal). Centro de Ciências Biológicas – Departamento de Zoologia – UFPE. Recife, 1999.

RODRIGUES, A. C. L. **Variação espacial da meiofauna com ênfase à nematofauna na Bacia do Pina, Pernambuco – Brasil**. 2002. 75f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas – Departamento de Zoologia – UFPE. Recife, 2002.

SALVAT, B.; RENAUD-MORNANT, Y. Etude écologique du macrobenthos et du meiobenthos d'un fond sableux de lagon du Mururoa (TuamotuPolynesie). **Cahiers du Pacifique**, v. 13, p. 303-323. 1969.

SANTOS, G. A. P. dos. **Biodiversidade da nematofauna de uma área de ressurgência da costa brasileira com especial referência ao efeito da predação de peixes sobre a meiofauna**. 2002. 78f. Monografia (Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas) Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Zoologia – CCB. Recife, 2002.

SANTOS, M. das G. B. **Efeitos da poluição por coliformes fecais sobre a comunidade de meiofauna nas praias urbanas de Pernambuco - Brasil**. Recife: UFPE, 1999. 78f. Monografia (Monografia de conclusão do curso de Ciências Biológicas) - Departamento de Zoologia, UFPE. Recife, 1999.

SANTOS, P. J. P. O meiobentos da costa Brasileira: Padrões de diversidade e de dominância.

In: XII Encontro de Zoologia do Nordeste. 1999. **Anais...** 1999. p. 91-100.

SANTOS, P. J. P.; GOMES, C. A. A.; ALMEIDA, Z. S.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.; SOUZA-SANTOS, L. P. Diversidade de Copepoda harpacticoida em área de manguezal do Canal de Santa Cruz, PE, Brasil. In: V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. Vitória, 2000. Vitória. **Resumo...** 2000. v. 2, p. 319-326

SCHOLZ, D. S.; MATTHEWS, L. L.; FELLER, R. J. Detecting selective digestion of meiobenthic prey by juvenile spot *Leiostomus xanthurus* (Pisces) using immunoassays. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 72, p. 59-67, 1991

SHARMA, J.; WEBSTER, M. The abundance and distribution of free-living nematodes from two Canadian Pacific beaches. **Est. Coast. and Shelf Sc.**, v. 16, p. 217-227, 1983.

SHERMAN, K. M.; REIDENAUER, J. A.; THISTLE, D.; MEETER, D. Role of a natural disturbance in an assemblage of marine free-living nematodes. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 11, p. 23-30. 1983.

SILVA, G. S. da. **Prospecção do meiobentos mediolitorâneo da baía de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco com especial ênfase aos Acari**. 1997. 106f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Centro de Tecnologia e Geociências – Departamento de Oceanografia – UFPE. Recife, 1997.

SILVA, M. C. **A meiofauna como alimento para níveis tróficos superiores**. 2001. 49f. Monografia (Ciências Biológicas) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2001.

SILVA, N. R. R. **Distribuição dos Nematoda livres m tanques de evaporação da salina Diamante Branco, Galinhos-RN**. 2001, 41f. Monografia. (Bach. em Ciências Biológicas). Depto de Biologia. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2001.

SOUSA, E. C. P. M. de. **Produção primária bentônica da zona entre-marés em praias da Baixada Santista**. São Paulo, 1979. 168f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico.

SOUZA, E. M. J. **Estudo da meiofauna em uma praia da baía de Tamandaré, Pernambuco (brasil): efeito mareal, variação temporal e dispersão**. 1997. 89f. Dissertação

(Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas – Departamento de Zoologia – UFPE. Recife, 1997.

SOUZA-SANTOS, L. P. S.; CASTEL, J.; SANTOS, P. Feeding rate cycle of the epibenthic harpacticoid copepod *harpacticus flexus*: laboratory experiments using fecal pellets counts.

Vie et Milieu, v. 45, n. 1, p. 75-83, 1995.

SOUZA-SANTOS, L.P. S.; CASTEL, J.; SANTOS, P. The role of the phototrophic sulfur bacteria as food for meiobenthic harpacticoid copepods inhabiting eutrophic coastal lagoons.

Hydr., v. 329, p. 79-89, 1996.

SOYER, J. Bionomie benthique du plateau continental de la côté catalane française. V.

Densités et biomasses du meiobenthos. **Vie et Milieu**, v. 22, n. 2B, p. 351-424. 1971.

STEYAERT, M.; GARNER, N.; GANSBEKE, van D.; VINCX, M. Nematode communities from the North Sea: environmental controls on species diversity and vertical distribution within the sediment.

J. Mar. Biol. Ass. U. K., v. 79, p.253-264, 1999.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A practical handbook of seawater analysis. 2nd ed.

Bul. Fish. Res. Canada, Ottawa, v. 167, p. 207-211, 1972.

TETT, P.; KELLY, M. G.; HORNBERG, G. M. A method for the spectrophotometric measurement of chlorophylla and pheophytin a in benthic microalgae. **Limnol. Oceanogr.**,

v. 20, n. 5, p. 887-896. 1975.

THOMASSIN, B. A.; VIVER, M. H.; VITIELLO, P. Distribution de la meiofaune et de la macrofaune dessables coralliens de la repirecifale du Grand recif de Tulear (Madagascar).

J. Exp. Mar. Biol. Ecol., v. 22, p. 31-53. 1976.

TIETJEN, J. H. Distribution and species diversity of deep-sea nematodes off North Carolina.

Deep-Sea Research, v. 23, p. 755-768. 1976.

TIETJEN, J. H. Distribution and species diversity of deep-sea nematodes in the Venezuela

Basin. **Deep-Sea Research**, v. 31, p. 119-132. 1984.

TIETJEN, J. H. Ecology of free-living nematodes from the continental shelf of the central

Great Barrier Reef. **Est. Coast Sh. Sci.**, v. 32, p. 421-438. 1991.

TIETJEN, J. H. Microbial-meiofaunal interrelationships: a review. In: COLWELL, R. R.; FOSTER, J. (Ed.) **Aquat. Micr. Ecol.** Univ. of Maryland Press, College Park. p. 130-140. 1980.

TIETJEN, J. H. Population distribution and structure of the free-living nematodes of Long Island sound. **Mar. Biol.**, v. 43, p. 123-136. 1977.

TIETJEN, J. H.; ALONGI, D. M. Population growth and effects of nematodes on nutrient regeneration and bacteria associated with mangrove detritus from northeastern Queensland (Australia). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 68, p. 169-179, 1990.

TIETJEN, J. H.; LEE, J. J. Life history and feedings habits of the marine nematode *Chromadora macrolaimoides* (Steiner). **Oecologia**, v. 12, p. 303-314, 1973.

TITA, G.; DESROSIERS, G.; VINCX, M.; NOZAIS, C. Predation and sediment disturbance effects of the intertidal polychaete *Nereis virens* (Sars) on associated meiofaunal assemblages. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 243, p. 261-282, 2000.

VEENEKEY, V. **Microhabitat preferences in salt-marsh nematodes: is attraction towards bacteria important?** 2002. 38f, Mestrado em Nematologia. Universidade de Gent. Bélgica. Gent, 2002.

VRANKEN, G.; BRUSSEL, van D.; VANDERHAEGHEN, R.; HEIP, C. Research on the development of a standardized ecotoxicological test on marine nematodes. I Culturing conditions and criteria for two Monhysterids, *Monhytera microphthalma* (Steiner). In: PERSOONE, G.; JASPER, E.; CLAUS, C. (Ed.), **Ecological testing for marine environment**. State University of Gent and Inst. Mar. scient. Res., Bredene, Belgium, v. 2, p. 159-184, 1984.

WARWICK, R. M. Analysis of community attributes of the macrobenthos of Frierfjord/Langesundfjord at taxonomic levels higher than species. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 46, n. 167-170. 1988.

WARWICK, R. M.; BUCHANAN, J. B. The meiofauna of the coast of Northumberland. I.

The structure of the nematode population. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, v. 50, n. 1, p. 129-146, 1970.

WARWICK, R. M.; CLARKE, K. R. Taxonomic distinctness and environmental assessment. **J. Ap. Ecol.**, v. 35, p. 532-543, 1998.

WARWICK, R. M.; GEE, J. M. Community structure of estuarine meiobenthos. **Mar. Ecol. Progr. Ser.** v. 18, p. 97-111, 1984.

WARWICK, R. M.; PLATT, H. M.; CLARKE, K. R.; AGRAD, J.; GOBIN, J. Analysis of macrobenthic and meiobenthic community structure in relation to pollution and disturbance in Hamilton Harbour, Bermuda. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 138, p. 119-142, 1990.

WARWICK, R. M.; PLATT, H. M.; SOMERFIELD, P. J. Free-living marine nematodes. Part III. British Monohysterid. **The Linnean Society of London and The estuarine ans Coastal Sciences Association**, London, 296p., 1998.

WARWICK, R. M.; PRICE, R. Ecological and metabolic studies on free-living nematodes from an estuarine mud flat. **Est. Coast. Mar. Sc.**, v. 9, p. 257-271. 1979.

WIESER, W. Benthic studies in Buzzards Bay II. The meiofauna. **Linnol. Oceanogr.**, v. 5, p. 121-137, 1960.

WIESER, W. Die Beziehung zwischen Mundhohlengestalt, Ernährungsweise und Vorkommen bei freilebenden marinen Nematoden. **Archif fur Zoologie**, v. 4, n. 26, p. 439-484. 1953.

WITTE, J. Ij.; ZIJLSTRA, J. J. The meiofauna of a tidal flat in the western part of the Wadden Sea and its role in the benthic ecosystem. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 14, p. 129-138. 1984.

WOODIN, S. A. Polychaete abundance patterns in marine soft-sediment environment: The importance of biological interactions. **Ecol. Monog.**, v. 44, p. 171-187, 1974.

ZAR, J. H. **Biological Analysis**. Prentice-Hall, New Jersey. 718p. 1996.