

Micheli Cristina Thomas

**EFEITO DA PASSAGEM DE UMA FRENTE FRIA SOBRE A ESTRUTURA
ESPAÇO-TEMPORAL DAS ASSOCIAÇÕES MEIOBÊNTICAS NA
DESEMBOCADURA DA BAÍA DE PARANAGUÁ**



Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ciências da Terra, da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientadores: Prof. Dr. Paulo da Cunha Lana Acadêmica: Micheli Cristina Thomas
Orlei Negrello Filho

Curitiba, 2003.

Micheli Cristina Thomas

**EFEITO DA PASSAGEM DE UMA FRENTE FRIA SOBRE A ESTRUTURA
ESPAÇO-TEMPORAL DAS ASSOCIAÇÕES MEIOBÊNTICAS NA
DESEMBOCADURA DA BAÍA DE PARANAGUÁ**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas, Departamento de Ciências da
Terra, da Universidade Federal do Paraná,
como requisito parcial para a obtenção do grau
de Bacharelado em Ciências Biológicas.

Orientadores: Prof. Dr. Paulo da Cunha Lana Acadêmica: Micheli Cristina Thomas
Orlei Negrello Filho

Curitiba
2003

Agradecimentos

Muitas pessoas contribuíram para a realização desse trabalho. O Prof. Dr. Paulo da Cunha Lana, além disso, mostrou-me que “fazer Ciência” é um trabalho difícil, que necessita de muita dedicação e maturidade. Obrigada por tudo Paulo!

Ao Orleí, que tornou possível a realização desse trabalho (com muita paciência!), desde as coletas até às últimas correções, mais uma vez, valeu!

A pessoa mais empolgada que já conheci, Prof. Dr. Sérgio Netto, que me apresentou aos Nematoda e sempre estava pronto pra me salvar nas empreitadas meiofaunais. E claro, a seus discípulos, Fabiane, Gustavo e Aline que sempre abriram as portas nas viagens á Laguna e proporcionaram indescritíveis momentos de diversão.

A galera do laboratório, Verônica (minha nova irmã mais velha), Cynthia, André, Gustavo, que me apoiaram nos momentos de maior dificuldade e me consolaram com a deixa: “... é assim mesmo, vai se acostumando...”.

Construí grandes amizades nesse período de estudo, á meus, para sempre amigos, muito obrigada, vocês são muito importantes para mim. Flávia, Letícia, Renato, André, Shanna, Cris, Fernando, Fernanda, Tuca, Miodeli, Pastel, Felipe, Priscila, Ceci...Em fim á toda galera do CAEB. E especialmente á Michela que dividiu comigo muitas frustrações, empenhos, gargalhadas, conclusões sobre a vida...E me agüentou nos surtos de consciência, você marcou essa fase. E a minhas amigas Concordeenses Ana, Sandra, Carola que me incentivaram na carreira de Bióloga.

Ao CNPq, que financiou minha jornada acadêmica e garantiu a realização desse trabalho.

Aos meus irmãos por sempre estarem do meu lado, mesmo achando que eu sou muito mimada...Adoro vocês!

A meus pais, serei eternamente grata, ao carinho, a confiança dedicada, financiamento e incentivo inestimável na minha formação. Minha mãe por ser a melhor conselheira que poderia ter. Ao meu pai pelo exemplo de ser humano.

E dedico esse trabalho, “ás falhas”, que com elas aprendi muito e me darão a garantia de continuação do trabalho...

Sumário

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	V
Introdução.....	6
Objetivos.....	10
Metodologia	
Área de estudo.....	11
Amostragem.....	12
Análise de dados.....	13
Resultados	
Meiofauna	
Variações ambientais.....	15
Variações temporais nos ambientes sedimentares	
Planície Abrigada.....	15
Planície Exposta.....	16
Sublitoral com “Ripple mark”.....	16
Sublitoral com megafauna.....	17
Variação espacial entre ambientes sedimentares.....	18
Nematoda	
Variações temporais nos ambientes sedimentares	
Planície Abrigada.....	28
Planície Exposta.....	28
Sublitoral com “Ripple mark”.....	29

Sublitoral com megafauna.....	30
Varição espacial entre ambientes sedimentares.....	30
Discussão.....	37
Referências Bibliográficas.....	42
Anexos	

Resumo

Efeitos da passagem de frentes frias na comunidade meiofaunal foram analisados e relacionados a diferentes ambientes sedimentares e variáveis ambientais durante o mês de fevereiro de 2003. Foram estabelecidos quatro pontos amostrais, sendo dois em planícies entremarés e os outros dois na região sublitoral do Saco do Limoeiro, Baía de Paranaguá, incluindo condições de estabilidade climática (07/02 e 26/02) e condições de passagens de frentes frias (26/02). Em cada dia de coleta foram tomadas 3 amostras aleatórias de cada ponto selecionado, num total de 36 amostras. Para a coleta da meiofauna foi utilizado um amostrador de 3 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade. Os testes estatísticos não-paramétricos utilizados neste trabalho foram efetuados no pacote PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research) versão 5.2.4. A composição da comunidade meiofaunal não diferiu entre os ambientes sedimentares, com a clara dominância de Nematoda durante todo o período amostral. Planícies apresentaram uma estrutura meiofaunal heterogênea antes da passagem da frente, que tendeu à homogeneidade após a passagem da frente fria. Igualmente os ambientes de sublitorais apresentaram um padrão de manchas (“Paches”) em períodos de estabilidade ambiental. O aumento da altura de onda e corrente de maré parece ter uma forte influência na distribuição espaço-temporal da meiofauna sublitoral, descaracterizando e desfazendo tais “manchas”. A ressuspensão da meiofauna na coluna d’água e subsequente assentamento no sedimento é diferenciada dependendo do tipo de sedimento. Em ambiente de sedimento mais compacto, com menor seleção dos grãos, a colonização pode ser fortemente influenciada pelo aporte de organismos pela coluna d’água. No entanto em ambientes com sedimento fino e bem selecionado, além do aporte de organismos pela coluna d’água, a facilidade de mobilidade de adultos, no sedimento, para as regiões perturbadas pode determinar uma colonização mais “eficiente”. Alguns gêneros de Nematoda conhecidos de outros ambientes foram observados, após a passagem da frente, nos sublitorais, sugerindo uma migração casual de Nematoda pela coluna d’água. Microfitobentófagos dominaram a estrutura meiofaunal dos sublitorais e Nematoda predadores/omnívoros dominaram as planícies entremaré.

1. Introdução

Os organismos da meiofauna desempenham importantes papéis nos ambientes estuarinos, na medida em que suas atividades de alimentação e movimentação, ao quebrar as partículas de detrito, estimulam o aumento de bactérias decompositoras e subsequente mineralização e regeneração de nutrientes (Tietjen, 1980; Zhou, 1997).

Por definição, são designados como meiofauna os organismos com dimensões de 0,5 a 1,0 mm, usualmente retidos em uma peneira de 42 μm (Higgins & Thiel, 1988; Giere, 1993). Pelo menos 23 dos 34 filos metazoários têm algum representante meiofaunal. Os grupos mais representativos são Nematoda (60 a 90 % da meiofauna), Copepoda (10 a 40% da meiofauna), Ostracoda, Kinorhyncha, Turbellaria, Oligochaeta e larvas de Polychaeta (Coull, 1999).

A meiofauna pode ser definida como temporária, formada por organismos juvenis da macrofauna, e permanente que completam todo seu ciclo de vida com o mesmo tamanho da meiofauna. Exemplos da meiofauna temporária incluem formas larvais e juvenis de bivalves e poliquetas logo após o assentamento no substrato. Nematoda e Copepoda são os grupos mais representativos da meiofauna permanente (Coull & Bell 1979).

Nematoda é o taxon de maior abundância na meiofauna de sedimentos marinhos e estuarinos. Bouwman (1983) atribuiu a dominância dos Nematoda em sedimento estuarinos a: (i) capacidade de cavar, combinada com sua forma magra e delgada, ocupando todo o espaço intersticial tanto de sedimentos grosseiros quanto finos; (ii) tolerância a variações de estresse ambiental; (iii) diversificações nas estruturas bucais, que dão a estes animais a possibilidade de explorar uma grande quantidade de itens alimentares presentes no substrato.

Eventuais variações temporais dos parâmetros ecológicos da meiofauna (como a riqueza, abundância e diversidade dos taxa) em distintos ambientes sedimentares, estão ligadas a variações dos fatores físicos e biológicos.

A perturbação física constitui um fator chave que influencia a estrutura e composição de associações bênticas marinhas (Hall, 1994). Ambientes sublitorais estão sujeitos a uma variedade de perturbações físicas que variam em frequência e intensidade ao longo do tempo e espaço. A estrutura destas comunidades e conseqüentemente sua estabilidade podem variar intensamente em resposta a perturbações (Turner *et al.* 1995),

que estão aparentemente relacionadas à escala e duração do evento (Bender *et al.* 1984), à sua periodicidade (cíclico ou estocástico), às características do sedimento e à estrutura inicial da comunidade.

Boesch & Rosenberg (1981) relataram uma relação direta entre a constância das condições físico-químicas e a intensidade das flutuações nas populações bênticas. Regiões rasas e planícies entremarés apresentam condições ambientais mais variáveis e maiores flutuações na diversidade e densidade da fauna, quando comparadas a ambientes mais profundos, abaixo de 100m de profundidade. Nestes ambientes rasos as principais variáveis que regulam as comunidades bênticas e determinam os gradientes mais evidentes parecem ser a salinidade, o regime de correntes e a disponibilidade de alimento. É possível inferir que a resposta das associações bênticas a perturbações episódicas desta natureza estará relacionada diretamente ao nível de exposição do ambiente, com maior variabilidade biológica sendo esperada em ambientes instáveis ou de alta energia.

Além dos fatores físicos, as interações biológicas também são igualmente controladoras da composição de espécies. Segundo Gee (1989) e Coull (1990), os organismos meiofaunais são importantes como alimento para uma variedade de organismos de níveis tróficos mais altos.

Em estuários, as fronteiras entre o ambiente aquático e o ambiente terrestre não são, em geral, bem definidas, sofrendo constantes alterações em função da hidrodinâmica local. A região entremarés une características destes dois ambientes, formando um gradiente determinado principalmente pelo tempo de inundação. A partir do limite inferior das planícies de maré iniciam-se os fundos sublitorais, que são áreas permanentemente imersas. Com o aumento gradativo da profundidade, as características do sublitoral começam a ficar distinta, principalmente em relação às velocidades das correntes e à penetração da luz.

Na região da Baía de Paranaguá, as planícies de maré, apresentam amplas feições deposicionais associadas às marés vazantes (Angulo, 1992), podem ser caracterizadas como ambientes mais estáveis do que os canais do sublitoral, que são as vias principais de fluxo, apresentando maiores níveis de energia ambiental, refletidos em correntes mais intensas e sedimentos mais complexos. Entre as planícies e os canais encontram-se áreas de profundidade intermediárias, nunca ou apenas excepcionalmente expostas, denominadas sublitorais rasos. É possível supor que os sublitorais rasos apresentam dinâmicas

hidrológicas e sedimentológicas intermediárias entre as planícies de maré e os canais. Esta variação na velocidade das correntes em diferentes seções do estuário altera toda a dinâmica de erosão e deposição de sedimento, com presumidos efeitos na fauna, particularmente nas associações bênticas. Muitas espécies são comuns entre planícies de maré, fundos sublitorais rasos e canais, porém as densidades relativas e a estrutura das populações podem ser bem distintas (Negrello-Filho, 2001).

A dinâmica de sedimentação prevalente nestes ambientes é primariamente controlada, a curto, médio e longo prazo, por ciclos diurnos, sazonais ou interanuais relativamente bem marcados. Por exemplo, correntes associadas a marés de sizígia são mais competentes para o transporte e retrabalhamento de sedimentos.

Um outro fator que diferencia áreas rasas de áreas permanentemente imersas é a maior suscetibilidade das primeiras a variações mais bruscas na salinidade. Períodos de chuva intensa, associados a eventos de frentes frias, propiciam uma entrada expressiva de água doce no sistema, que tende a afetar as áreas mais rasas, ou seja, as planícies de maré.

As perturbações atmosféricas mais comuns na região são as frentes frias com direção SW-NE, que se originam ao sul do continente. A Serra do Mar pode impedir os deslocamentos da frente, atuando como uma barreira e causando a concentração de frentes estacionárias na região da Baía de Paranaguá (Lana *et al.* 2000). As passagens de frentes, apesar de comuns durante o ano todo, são mais freqüentes no final do inverno, entre os meses de agosto e setembro. Em geral, são caracterizadas por quedas de pressão, ventos mais intensos e tempestades que duram em média 4 dias. Os efeitos da passagem de frentes frias sobre processos morfodinâmicos da baía são muito evidentes (Noernberg, 2001). A dinâmica sedimentológica de feições de fundo típicas da entrada da baía, como os deltas de maré enchente da Ilha do Mel, é igualmente afetada por tais eventos (Araújo, 2001).

É possível inferir, com base neste conjunto de evidências, que as associações bênticas meiofaunais também sofram os efeitos destas passagens que, em última análise, modificam o padrão de circulação de correntes, afetando diretamente as propriedades dos sedimentos de superfície de fundo, por transporte, retrabalhamento ou ressuspensão. Na região da Baía de Paranaguá, a intensidade dos ventos pode chegar a 250 cm/s (FUNPAR, 1997) gerando distúrbios que podem afetar a estabilidade do sedimento e conseqüentemente das populações bênticas. Mesmo sendo uma área onde predominam

processos de deposição, as planícies entremarés podem apresentar uma intensa dinâmica sedimentológica. Estudos desenvolvidos por Hewitt *et al.* (1997) em condições meteorológicas estáveis, mostraram que em bancos arenosos de Manukau Harbor, na Nova Zelândia, a ação de ondas pode retrabalhar o sedimento até uma profundidade de 3cm. Naquela região, as ondas são provocadas por ventos que atingem velocidades de 5 a 10 cm/s. Estes resultados mostram que a comunidade está constantemente sendo alvo de perturbações que podem levar à ressuspensão e transporte de indivíduos na coluna d'água. O estudo mostra ainda que, apesar desta ação perturbadora das ondas, as populações mantêm a estabilidade.

O estudo de Hewitt *et al.* (1997) se ateve às planícies de maré, não tratando das áreas permanentemente imersas. Como comentado anteriormente, existem fortes razões para se supor que os níveis da energia ambiental sejam muito mais elevados no sublitoral, devido à força das correntes. Os dados disponíveis qualificam o sublitoral do Complexo Estuarino Baía de Paranaguá como uma área sujeita a alta energia hidrodinâmica. Knoppers *et al.* (1987) afirmaram que a velocidade das correntes de maré pode atingir até 125 cm/s nos canais da Baía de Paranaguá. Fora dos canais há uma tendência à diminuição gradual da intensidade das correntes em direção às planícies de maré. Sob esta perspectiva, o efeito da passagem de frentes frias deve ser menos marcante no sublitoral raso, já que os canais já estão, sob condições normais, mais sujeitas às correntes de maré.

Segundo Snelgrove & Butman (1994), existem poucas evidências de que as propriedades granulométricas e salinas sejam as principais determinantes da distribuição e abundância das espécies da infauna. Adicionalmente ao tamanho do grão de sedimento outros fatores como conteúdo orgânico e as interações tróficas, têm sido propostos como responsáveis pela distribuição da infauna, embora nenhum fator ambiental possa, por si só, ser considerado como responsável pelo padrão de distribuição observada em diferentes ambientes. Ainda segundo alguns autores (Warwick & Uncles, 1980; Snelgrove & Butman, 1994), o tamanho do grão de sedimento equivale com a quantidade de matéria orgânica, com o físico - químico da água intersticial e com a composição microbiana, sendo todos estes parâmetros afetados pelas composições hidrodinâmicas locais, o que confere uma alta complexidade às interações entre a fauna e o sedimento.

A variação da composição e abundância dos organismos em determinados habitats é um importante aspecto estrutural das associações biológicas, bem como sua variação espacial. Porém o papel ecológico da meiofauna em ambientes tropicais tem sido pouco estudado. Atualmente, entretanto, houve um aumento no interesse de pesquisadores brasileiros no estudo da interação dos organismos da meiofauna marinha com as diferentes condições ambientais. Pode-se citar, dentre outros, os trabalhos de Souza *et al.* (1993) e Corbisier *et al.* (1996) na enseada do Flamengo (Ubatuba, SP) e Netto *et al.* (1999) que estudou a meiofauna e a macrofauna em diversos tipos de habitats no Atol das Rocas (RN).

Estudos desenvolvidos previamente tornaram a Baía de Paranaguá uma região relativamente conhecida quanto à composição do macrobentos. Por outro lado, meiofauna podemos citar apenas Corgosinho (2001) que evidenciou uma alteração na densidade, composição (em número de taxa) e diversidade nas associações meiobênticas na Baía de Paranaguá. Porém diversos outros aspectos relativos às interações tróficas da meiofauna com o ambiente precisam ser elucidados.

Este trabalho procura analisar a composição da meiofauna de planície entremarés e sublitoral na região da desembocadura da Baía de Paranaguá, tendo como objetivos específicos:

- ▶ Caracterizar a meiofauna em quatro ambientes sedimentares da desembocadura da Baía de Paranaguá e avaliar possíveis diferenças nos parâmetros biológicos;
- ▶ Analisar comparativamente a escala temporal das comunidades meiobênticas, utilizando a diversidade, abundância e riqueza específica como parâmetros indicadores;
- ▶ Avaliar a influência da passagem de frentes frias na estrutura das associações meiofaunais nos ambientes sedimentares estudados.

Neste trabalho será testada a seguinte hipótese:

► Se a passagem de frentes frias causa maior estresse na planície, então a diversidade, abundância e riqueza das comunidades meiobênticas sofrerão maiores alterações nestes ambientes do que na região sublitoral rasa.

2. Metodologia

2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em uma planície entremerés e em um fundo sublitoral raso do Saco do Limoeiro ou Mar de Dentro, localizado na face oeste da Ilha do Mel. Esta área apresenta uma planície de maré muito desenvolvida, cortada por um canal pouco profundo formado pelas correntes de enchente (Fig. 1).



Foto aérea da porção Sul da Ilha do Mel, mostrando as estações de coleta sendo elas: ponto 1, planície de maré abrigada de ventos; ponto 2, planície de maré exposta a ventos; ponto 3, sublitoral com “ripples”; ponto 4, sublitoral com presença de mega fauna.

O Saco do Limoeiro encontra-se numa região abrigada ao sul pelos bancos de areia presentes entre a Ilha da Galheta e Pontal do Sul e ao norte pelo próprio prolongamento da Ilha do Mel. Apesar desta proteção contra a entrada de ondas, a região mais externa da Baía de Paranaguá pode sofrer erosão pronunciada durante eventos de frentes frias.

Estudos prévios tornaram o Saco do Limoeiro uma região relativamente conhecida quanto à composição do macrobentos e processos hidrodinâmicos. A estratificação, zonação e a variabilidade espaço-temporal da macrofauna bêntica da região entre-marés foram estudadas por Couto (1996) e suas características sedimentológicas por Couto & Savian (1998). A dinâmica sedimentar e a evolução paleogeográfica do Saco do Limoeiro foram estudadas recentemente por Araújo (2001). Porém, estudos relacionados a composição, abundância e diversidade da meiofauna nessa área ainda não foram desenvolvidos até o presente momento.

2.2 Amostragem

Foram estabelecidos quatro pontos amostrais, sendo dois na planície de maré e os outros dois na região sublitoral. Além das diferenças em relação a profundidades, buscou-se, tanto na planície de maré quanto no sublitoral, a delimitação das estações de coleta em ambientes sedimentares distintos. Desta forma um dos pontos entre-marés numa região abrigada dos ventos por costões rochosos, apresentando sedimentos pobremente selecionados e com alto grau de compactação (PLAN AB, fig. 1). A outra planície de maré está localizada em um ambiente exposto, fortemente influenciado pela ação de ondas provenientes do quadrante sul, com areia fina bem selecionada (PLAN EX, fig 1). Os ambientes sedimentares sublitorais apresentam também grandes diferenças entre si. O primeiro é uma zona de transporte de sedimento composto por areia fina bem selecionada onde marcas de ondulação com 5 m de comprimento e 40 cm de altura, foram observadas, denominada a seguir estação de sublitoral com “Ripples” (SUB RIP, fig. 1). O segundo ambiente sublitoral, caracterizado por propriedades erosivas, com um sedimento mais compacto e complexo, apresenta indivíduos da megafauna, como Holothuroidea, Porífera, Cnidaria, é denominada a seguir de estação sublitoral com megafauna (SUB MEG, fig. 1).

As coletas foram realizadas através de mergulho autônomo durante o mês de fevereiro de 2003, incluindo condições de estabilidade climática (07/02 e 26/02) e condições de passagens de frentes frias (26/02). Em cada dia de coleta foram tomadas 3 amostras aleatórias de cada ponto selecionado, num total de 36 amostras. Para a coleta da meiofauna foi utilizado um amostrador de 3 cm de diâmetro e 5 cm de profundidade. Esse tipo de amostragem é considerado ideal para o estudo da meiofauna sublitoral, visto que

provoca um mínimo distúrbio nas camadas superiores do sedimento, possibilitando, assim, uma amostragem quantitativa mais confiável e eficiente (McIntyre, 1971).

As amostras da meiofauna foram processadas segundo o procedimento de Somerfield & Warwick (1996). Inicialmente as amostras foram lavadas em um jogo de peneira de 1 mm e 0,063 mm. Os organismos e detritos retidos na malha de 1 mm foram descartados. O material retido na peneira de 0,063 mm foi transferido para frascos de vidro e conservado em álcool 70 %. A meiofauna foi então separada por flotação com utilização de sílica coloidal (Ludox TM 50) diluída a gravidade específica de 1.15 e preservada em álcool 70 %. As amostras foram transferidas para glicerol. Após montagem em lâminas permanentes, a meiofauna foi identificada no nível de grandes grupos. Os Nematoda foram adicionalmente identificados no nível genérico e posteriormente quantificados.

Dados físicos foram obtidos junto ao Laboratório de Física Marinha do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná. Análises granulométricas de sedimento foram feitas fisualmente, através de imagens de transsectos realizado nos pontos de coletas.

2.3 Análise de dados

Os testes estatísticos não-paramétricos utilizados neste trabalho foram efetuados no pacote PRIMER (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research) versão 5.2.4. Além das comparações entre número de táxons (S), abundância total (N) e diversidade (H') foram efetuados no pacote estatístico JMP versão 4, que foi usado também no manejo e na organização geral dos dados brutos.

Foram utilizados testes não-paramétricos de análise multivariada. Foram construídas matrizes de similaridade entre as amostras usando o índice Bray-Curtis de similaridade, com os dados transformados pela raiz quadrada. Em análises paramétricas os dados são transformados para se adequarem a um padrão de distribuição normal, característica exigida como premissa para a validade do teste estatístico, mas ausente em grande parte dos dados brutos obtidos em estudos de ecologia bêntica. No caso de análises multivariadas não-paramétricas não há a necessidade de adequar os dados a um padrão de distribuição normal. A transformação nesse caso tem o papel de balancear a importância de espécies raras e

espécies numericamente dominantes na determinação da similaridade entre duas amostras, reduzindo o peso de cada espécie na composição do índice (Clark & Warwick, 1994).

A significância das diferenças entre os fatores (dias e estações) foi medida utilizando-se o teste de análise de similaridade (ANOSIM) uni e bi-variada de permutação. A ANOSIM é baseada na comparação das similaridades correspondentes (rank similarities) entre amostras. As diferenças entre tratamentos ou pontos são comparadas com as diferenças entre réplicas de um mesmo tratamento ou ponto. O resultado é expresso na forma do valor R:

$$R = (r_B - r_W)/(n(n-1)/4)$$

sendo r_W a média das similaridades entre réplicas de um mesmo tratamento, r_B a média das similaridades correspondentes entre réplicas de diferentes tratamentos e n o número total de amostras sendo consideradas, que varia de -1 a 1, sendo máximo ($R=1$) quando todas as réplicas dentro de um ponto forem mais similares entre si do que qualquer outra réplica de pontos diferentes. Quando a hipótese nula é verdadeira, ou seja, não há diferença entre pontos ou tratamentos, o valor de R é próximo de 0, indicando que as similaridades entre pontos e dentro de cada ponto são em média as mesmas (Clark & Warwick, 1994). Após o cálculo de R , são feitas permutações entre todas as amostras. Foi adotado o número máximo de 999 permutações (se o número de permutações possíveis entre as amostras é maior do que isso então são aleatoriamente extraídos 999 valores do total). Se a hipótese nula é verdadeira e não há diferenças entre os pontos, então todas as amostras poderiam ser consideradas réplicas de um mesmo ponto, e as permutações não teriam efeito significativo sobre o valor de R . A partir de um grande número de permutações são obtidos vários valores diferentes de R . A significância do resultado é obtida através da comparação do valor observado inicialmente (valor real) para R com as frequências de valores de R obtidos nas permutações. Esses valores obtidos após as permutações representam os valores prováveis de R se a hipótese nula for verdadeira. A hipótese nula será rejeitada se for baixa a probabilidade de o valor real de R ocorrer entre os valores obtidos com as permutações. Foi adotado o nível de significância de $p < 0,05$ para todos os testes.

3. Resultados

3.1 Variáveis ambientais

Durante o mês de fevereiro de 2003, foram analisadas a altura de ondas, a velocidade dos ventos, a salinidade e a maré. Foram observadas variações na amplitude das marés de acordo com a fase lunar.

No entanto, durante a passagem da frente fria, foi observado o represamento de água do estuário devido à maré meteorológica (Figura 1A). A salinidade variou significativamente ao longo do mês de amostragem, não apresentando correlação positiva com a passagem da frente fria (Figura 1B).

Foram observadas variações significativas na altura das ondas ao longo do mês estudado (teste de Tukey, $p < 0,05$), com valores mais elevados nos dias da passagem da frente fria (Figura 2A). O mesmo padrão pôde ser observado na velocidade dos ventos, com maior intensidade nos dias 20 e 21 de fevereiro (Figura 2B).

3.2 Meiofauna

3.2.1 Variações temporais nos ambientes sedimentares

3.2.1.1 Planície Abrigada (PLAN AB)

Foram identificados seis grupos taxonômicos ao longo do período amostral, dos quais os Nematoda representaram 64% dos indivíduos coletados. Copepoda e Turbellaria representaram respectivamente 19 e 11% dos indivíduos amostrados. O restante dos taxa representou menos de 5% do total de indivíduos coletados (Tabela 1).

A densidade total da meiofauna oscilou, antes e após a passagem da frente, entre 1.105 inds. 10cm^{-2} em 07/02 e 1.427 inds. 10cm^{-2} em 20/02 para 555 inds. 10cm^{-2} , em 26/02.

Os resultados da análise não paramétrica de Kruskal - Wallis não mostraram diferenças significativas no número de taxa e na diversidade entre os dias de amostragem

(Figuras 3A e 3C). A variação temporal na abundância dos grupos meiofaunais foi significativa no nível de $p < 0,05$, com uma queda após a passagem da frente (Figura 3B).

Nas análises de MDS entre os dias de amostragem, observou-se uma tendência de agrupamento entre réplicas nos dias antes da frente fria e de dispersão das réplicas após a frente (Figura 4A). As análises de similaridade (ANOSIM) não mostraram diferenças significativas entre os dias de amostragem (Tabela 2).

3.2.1.2 Planície Exposta (PLAN EX)

Cinco taxa ocorreram na estação PLAN EX durante o período amostral. Nematoda foi o táxon dominante com 79% dos indivíduos coletados, seguido pelos Turbellaria com 13% e Copepoda com 5% dos indivíduos. O restante dos taxa representou menos de 2% da amostragem total. As densidades totais variaram de 320 e 269 inds. 10cm^{-2} respectivamente, nos dias 07/02 e 20/02, para 826 inds. 10cm^{-2} após a passagem da frente fria (Tabela 1).

As análises não paramétricas não evidenciaram diferenças significativas no número de taxa, diversidade ou abundância, no nível de 0,05 (Figuras 3D, 3E e 3F).

Foi observado nas análises de MDS, entre os dias de amostragem, um padrão de agrupamento entre réplicas tanto antes como depois da passagem da frente fria (Figura 4B). As análises de similaridade não evidenciaram diferenças significativas entre os dias de amostragem (Tabela 2).

3.2.1.3 Sublitoral com “Ripples” (SUB RIP)

A estação SUB RIP apresentou a dominância por seis grupos meiofaunais, com os Nematoda representando 65% dos indivíduos. Copepoda correspondeu a 18% e Turbellaria a 13%. O restante dos taxa correspondeu a menos de 3% do total durante o período amostral. As densidades totais variaram de 513 inds. 10cm^{-2} no dia 07/02 e 152 inds. 10cm^{-2} no dia 20/02 para 246 inds. por 10cm^{-2} no dia 26/02, após a passagem da frente (Tabela 1).

As análises não paramétricas não evidenciaram variações significativas ($p > 0,05$) no número de taxa, diversidade ou na abundância total (Figuras 3G, 3H e 3I).

Análises de MDS mostraram que os dias de coleta antes da frente (07 e 20/02) não mostraram tendências de dispersão das réplicas, como observado na planície abrigada (Figura 4C). A ausência de uma das réplicas dificultou a interpretação dos resultados do MDS no dia após frente fria. As duas réplicas consideradas apresentaram-se similares entre si e com réplicas de outras datas. O teste de ANOSIM não mostrou diferenças significativas entre os dias de amostragem (Tabela 2).

3.2.1.4 Sublitoral com Megafauna (SUB MEG)

A estação SUB MEG foi dominada por 74% de Nematoda, 12% por Copepoda e 9% de Turbellaria. O restante dos taxa representou 3% do total dos indivíduos coletados. Densidades antes da frente fria foram respectivamente de 484 inds. 10cm⁻² e 118 inds. 10cm⁻², nos dias 07/02 e 20/02. No dia 26/02, após a frente fria, a densidade da meiofauna total foi de 457 inds. 10cm⁻² (Tabela 1).

Os resultados da análise não paramétrica de Kruskal - Wallis não mostraram diferenças significativas entre os dias de amostragem tanto para o número de taxa quanto para a diversidade (Figuras 3J e 3M). A variação temporal na abundância dos grupos meiofaunais não foi significativa para $p > 0,05$ (Figura 3L).

Nas análises de MDS entre os dias de amostragem, observou-se uma tendência de agrupamento entre réplicas de datas antes da frente fria e uma maior dispersão de réplicas no período após a frente (Figura 4D). Nos testes de ANOSIM variações temporais foram significativas com valores de $p < 0,05$ (Tabela 2).

3.2.2 Variações espaciais entre diferentes ambientes sedimentares

Foi observada a presença de sete grupos meiofaunais nas quatro estações ao longo do período amostral. A PLAN AB foi responsável por 47% do total dos indivíduos, a PLAN EX 21% e os restantes 14 e 16% ocorreram em SUB RIP e SUB MEG respectivamente. As densidades totais variaram de 900 inds. 10cm⁻², no SUB RIP para 3000 inds. 10cm⁻², na estação PLAN AB (Tabela 1, anexo).

As análises não paramétricas entre as estações para o dia 07/02 não evidenciaram diferenças significativas no número de taxa e diversidade (Figuras 5A e 5C). A abundância entre as estações não apresentou variações significativas, para $p > 0,05$ (Figura 5B). No dia 20/02, as diferenças foram significativas ($p < 0,05$) para o número de taxa e abundância (Figuras 5D e 5E), mas não significativas para a diversidade (Figura 5F). Após a entrada da frente fria (26/02), nenhum dos descritores ecológicos analisados (S, N e H') apresentou variações significativas (Figuras 5G, 5H e 5I).

O MDS comparando as estações de coleta, em cada dia de amostragem, evidenciou um padrão semelhante no arranjo espacial das réplicas nos dias pré-frente fria (07/02 e 20/02) (Figuras 6A e 6B). No dia 26/02, após a passagem da frente fria, observou-se agrupamentos entre réplicas de estações distintas (Figura 6C). Testes de similaridade apresentaram diferenças significativas nos dias 07/02 e 20/02. Após a frente fria não foram observadas diferenças significativas entre as estações, com $p < 0,05$ (Tabela 3).

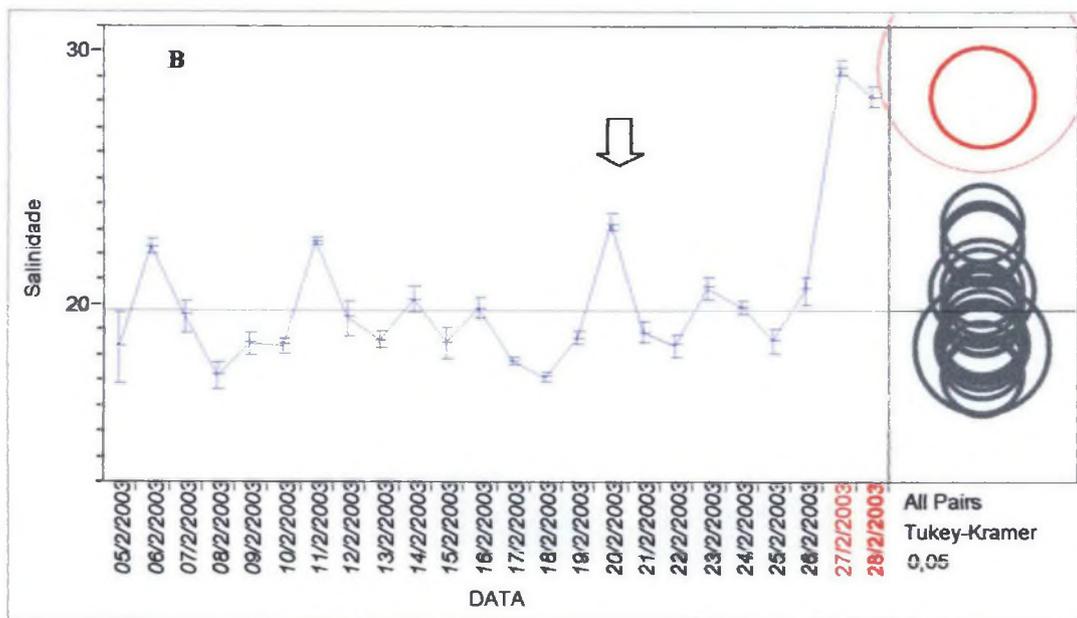
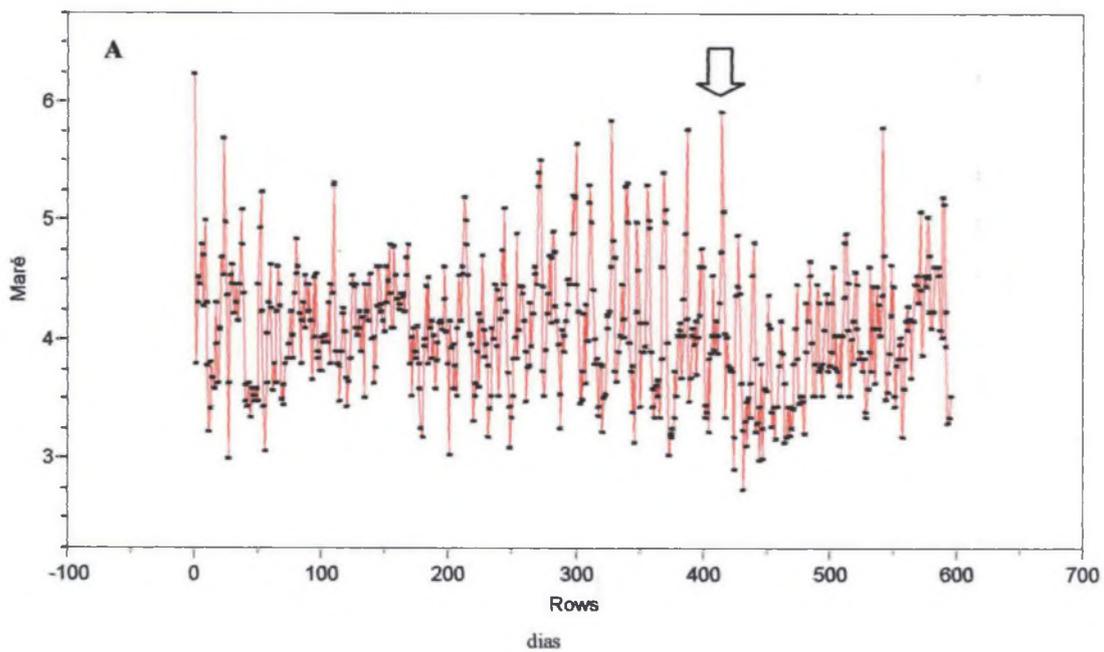


Figura 1. A. Variações de amplitudes de maré durante o mês de fevereiro de 2003 ($p < 0,05$), indicando a maré meteorológica. B Variações da salinidade no mês de fevereiro, com $p < 0,05$, indicando os dias da entrada da frente fria, ao lado teste de Tukey.

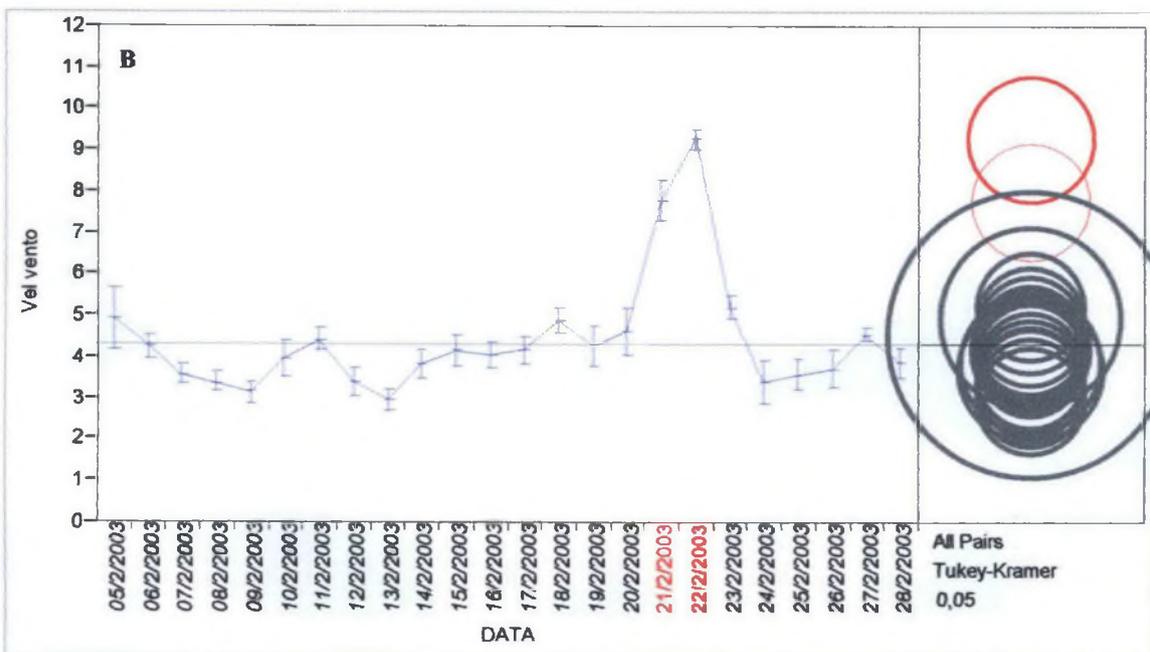
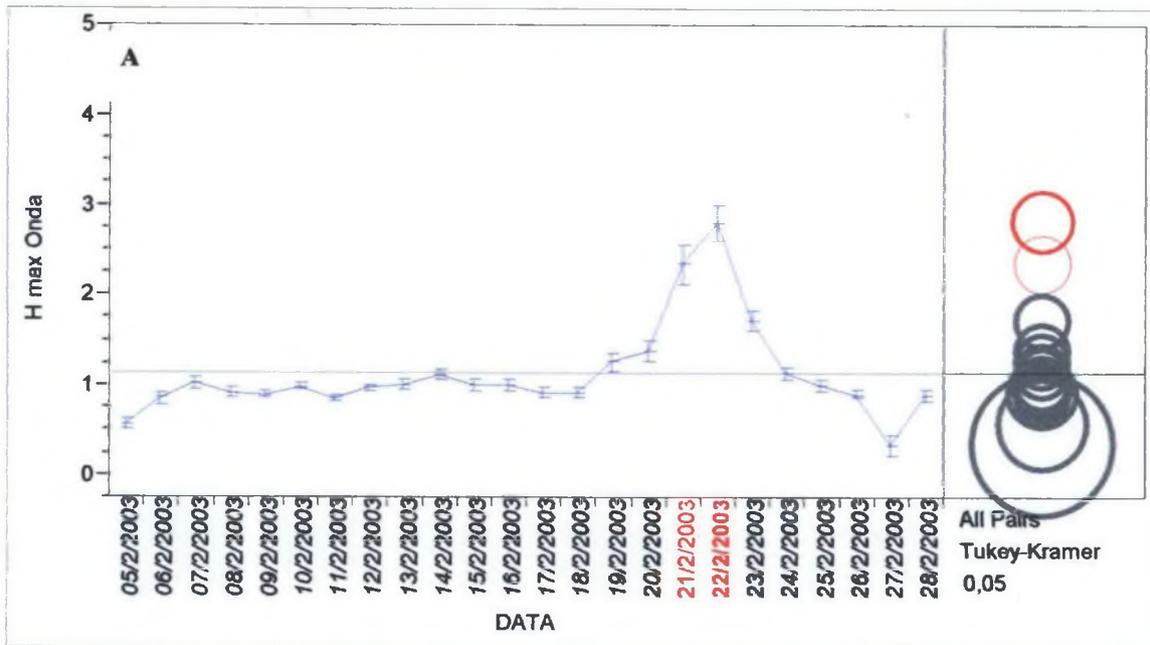


Figura 2. A) Variações da altura máxima das ondas durante o mês de fevereiro de 2003, com $p < 0,05$. Teste de Tukey indica uma variação nos dias de duração do evento. B) Intensidade dos ventos, com $p < 0,05$, o teste

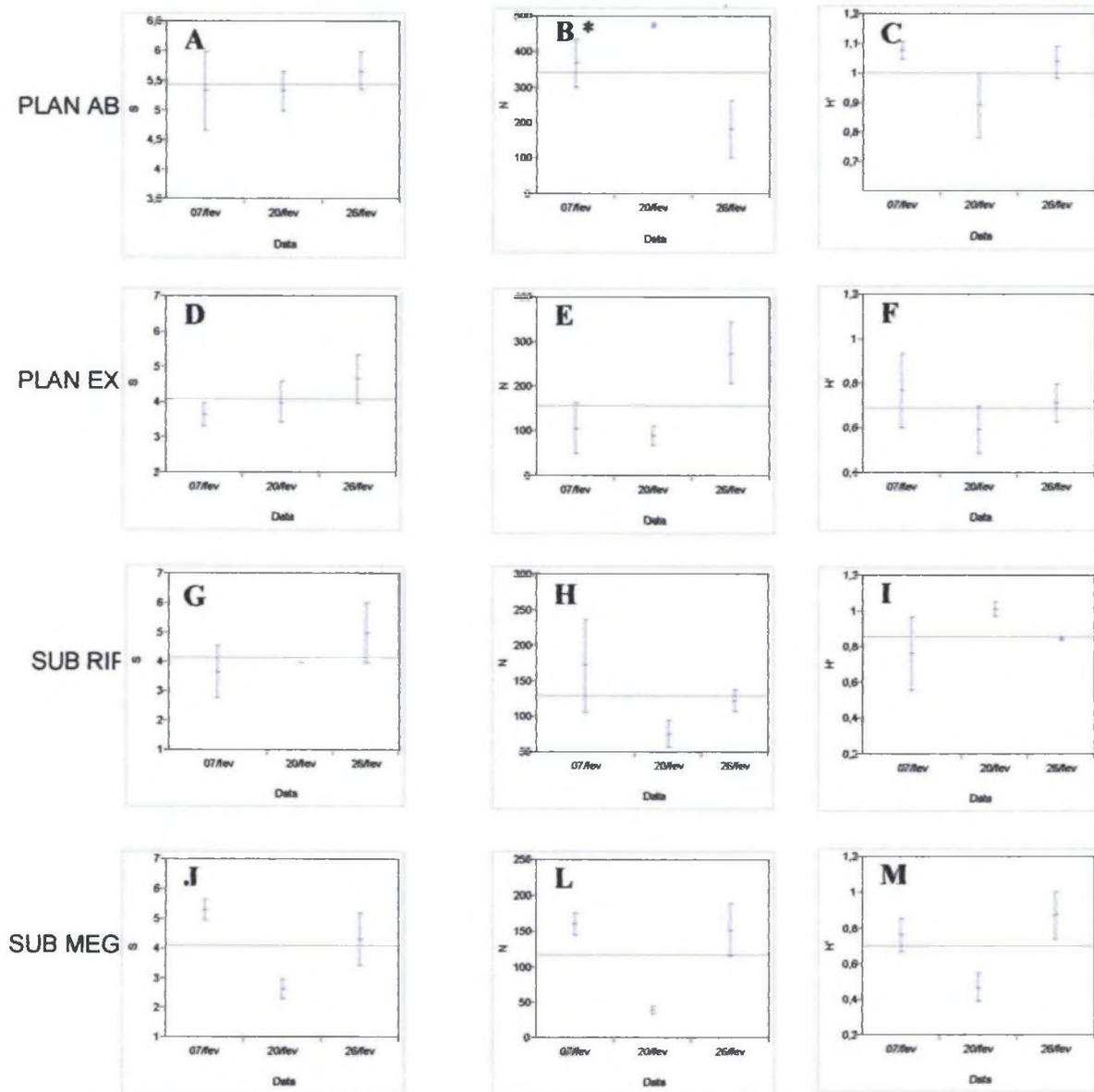


Figura 3. Médias do número total de táxons (S), da abundância (N) e da diversidade (H') da meiofauna, testando a variação temporal nas estações estudadas para valores de $p < 0,05$ (*).

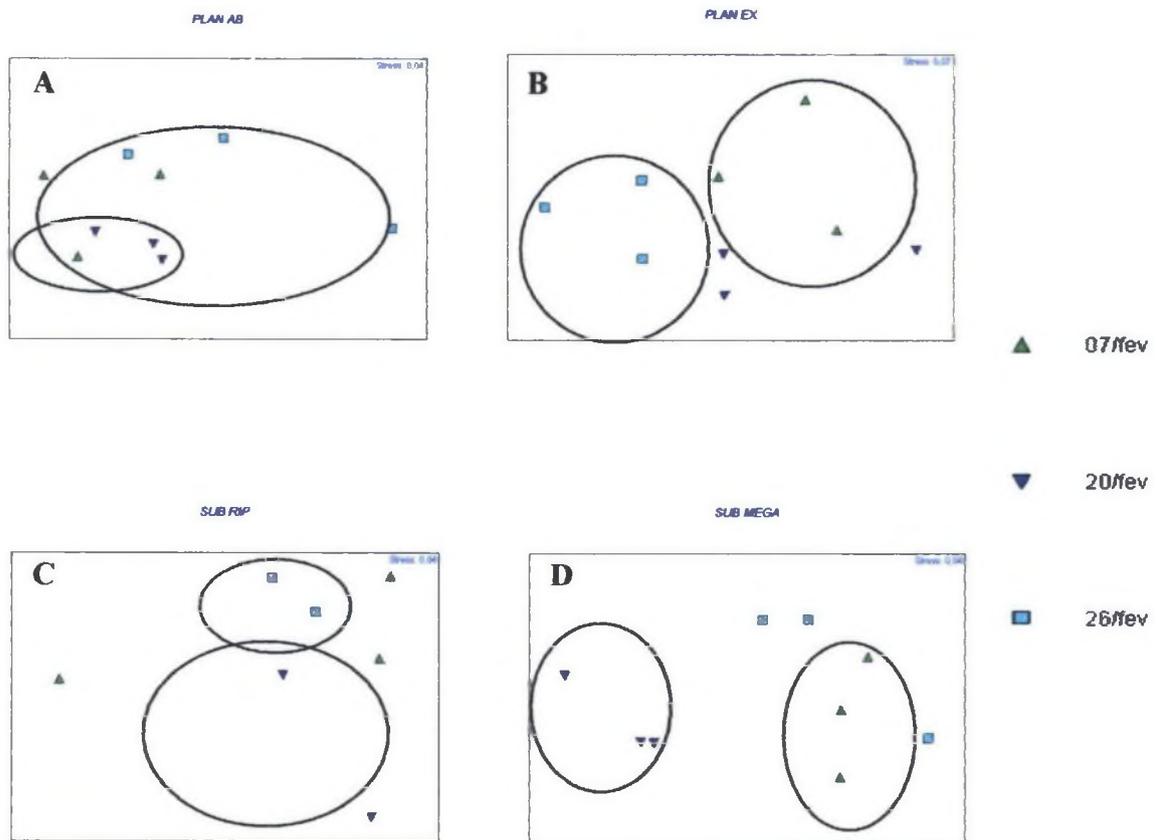


Figura 4. Análises temporal de MDS, mostrando as interações entre as estações estudadas.

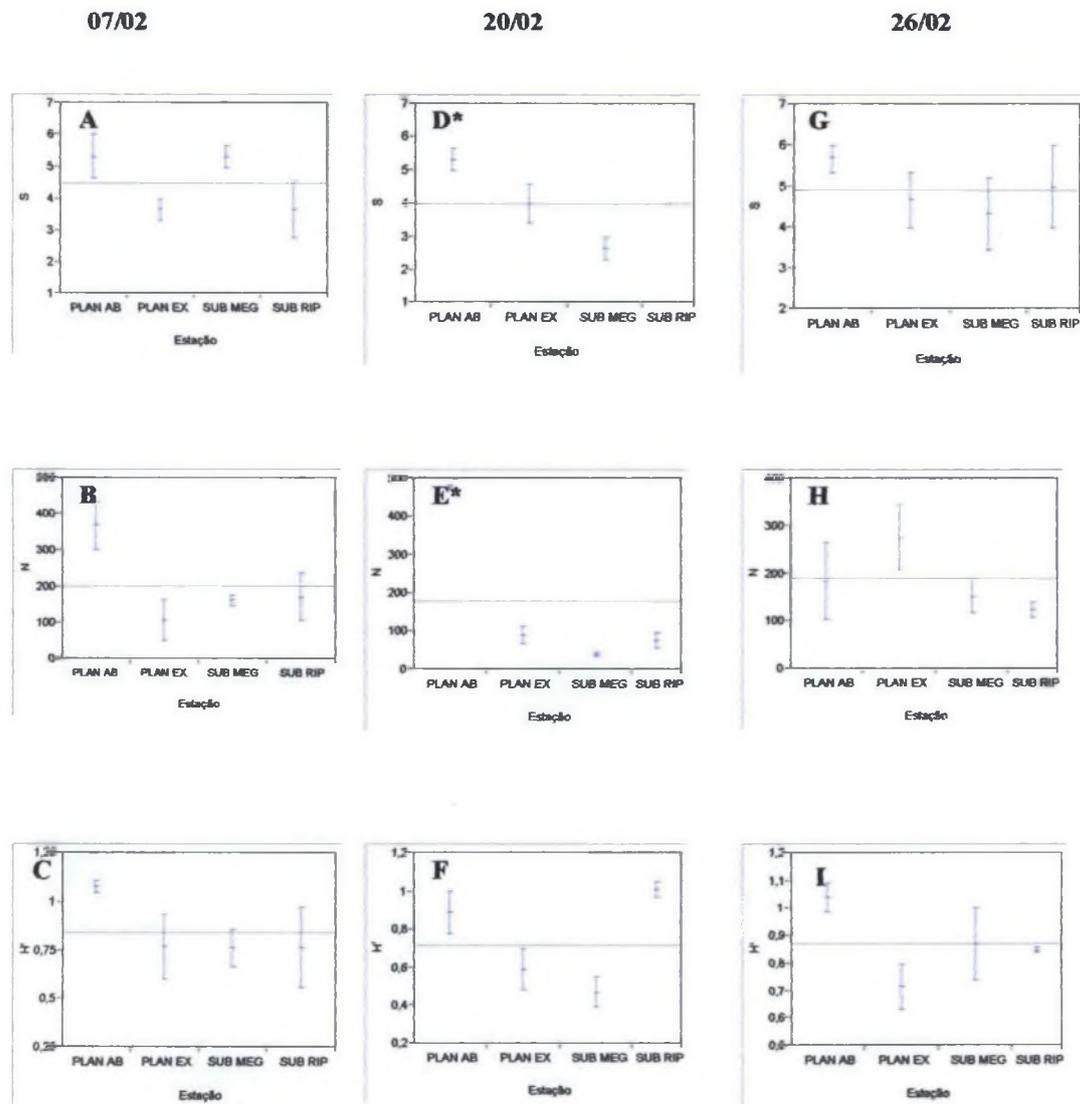


Figura 5. Médias das medidas de número de taxa (S), abundância (N) e diversidade (H') da variação espacial em cada dia de coleta, com valores de significância $p < 0,05$ (*).

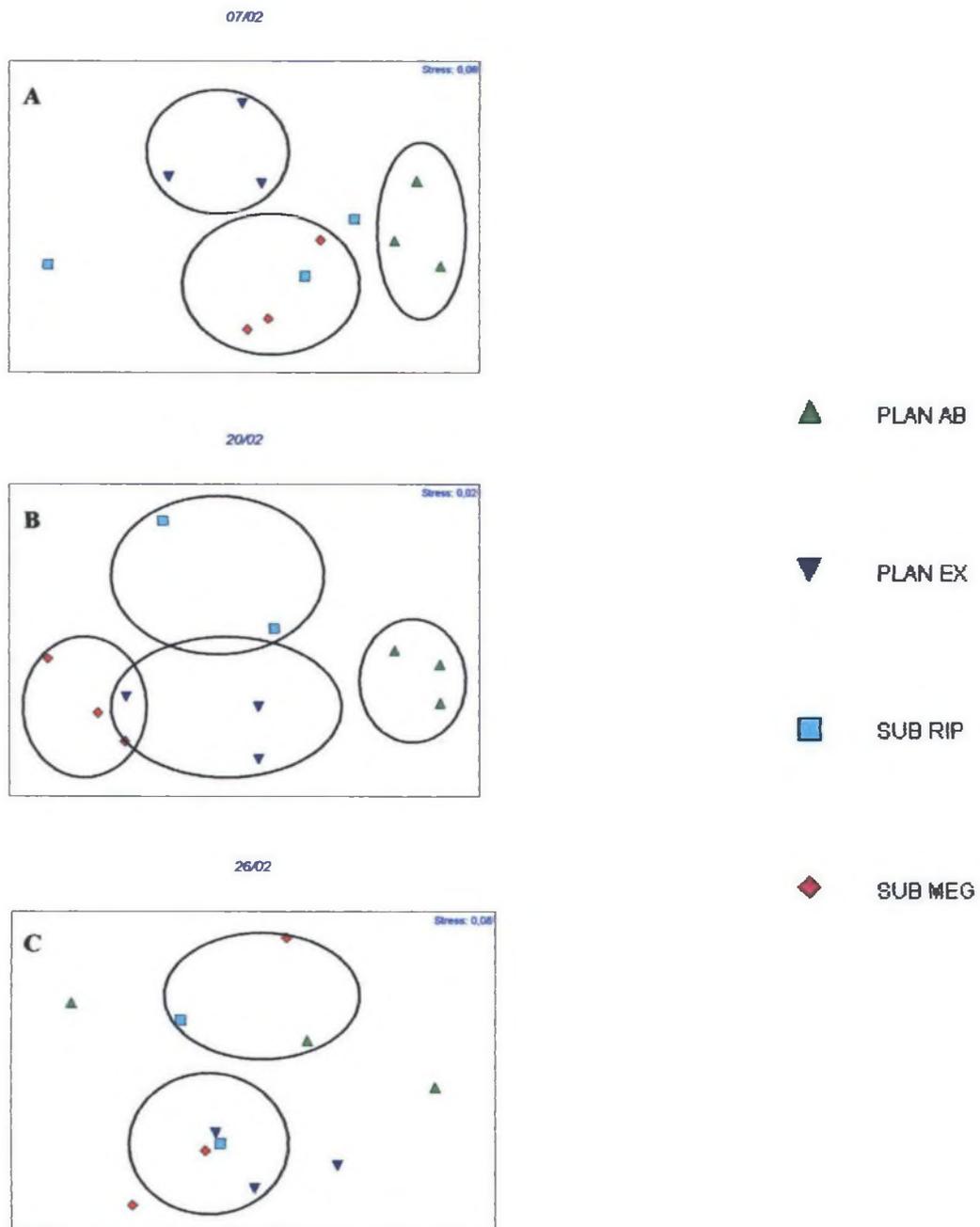


Figura 6. Análises espaciais de MDS, mostrando as interações entre as estações estudadas.

Tabela 1. Número médio e desvio padrão (entre parêntesis) dos grupos meiobênticos em cada estação, 10 cm², durante o período amostral.

TAXA	ESTAÇÃO	DIAS		
		07/02	20/02	26/02
NEMATODA	PLAN AB	329,5 (53,2)	432,8 (95,7)	235 (57,8)
	PLAN EX	43,6 (15)	107,1 (45,7)	396,4 (19,3)
	SUB RIP	113,6 (46,4)	37,1 -	117,1 -
	SUB MEG	199,3 (13,6)	41,4 (5,7)	92,1 (43,6)
	PLAN AB	83,3 (29,6)	156,4 (83,6)	38,6 (20)
	PLAN EX	3,6 (0,7)	5,7 (2,8)	17,8 (6,4)
COPEPODA	SUB RIP	26,4 (17,8)	1,4 -	15,7 -
	SUB MEG	18,6 (8,6)	2,1 (2,1)	30 (7,1)
	PLAN AB	70,5 (11,7)	68,6 (15,7)	56,4 (23,6)
	PLAN EX	22,9 (4,3)	8,6 (2,8)	64,3 (10)
	SUB RIP	25 (25)	37,1 -	15,7 -
	SUB MEG	16,4 (7,9)	5,7 (2,1)	50,7 (2,1)
TURBELLARIA	PLAN AB	31,4 (11,9)	9,3 (2,1)	13,6 (10,7)
	PLAN EX	2,9 (2,9)	0,7 (0,7)	8,6 (5,7)
	SUB RIP	- (2,9)	- (0,7)	1,4 (5,7)
	SUB RIP	- (2,9)	- (0,7)	- (5,7)
NAUPLIO	SUB RIP	- (2,9)	- (0,7)	- (5,7)
	SUB RIP	- (2,9)	- (0,7)	- (5,7)

	SUB MEG	4,3	-	0,7
		(2,9)	-	(0,7)
	PLAN AB	10	1,4	5
		(6,2)	(1,4)	(0,7)
	PLAN EX	-	0,7	0,7
KYNORHINCHA		-	(0,7)	(0,7)
	SUB RIP	-	-	-
		-	-	-
	SUB MEG	0,7	-	-
		(0,7)	-	-
	PLAN AB	0,5	-	11,4
		(0,5)	-	(1,4)
	PLAN EX	-	-	-
OSTRACODA		-	-	-
	SUB RIP	-	-	2,8
		-	-	-
	SUB MEG	-	-	-
		-	-	-

Tabela 2. Resumo da análise de similaridade (ANOSIM) entre os dias de coleta (07/02, 20/02 e 26/02) em cada estação com valores de significância $P < 0,05$ (*) e valores de R.

ESTAÇÕES	P	R
PLAN AB	0,061	0,226
PLAN EX	0,057	0,358
SUB RIP	0,533	-0,025
SUB MEG	0,011*	0,700

Tabela 3. Análise de similaridade (ANOSIM) entre estações de amostragem (PLAN AB, PLAN EX, SUB RIP e SUB MEG), em cada data, com valores de significância $P < 0,05$ (*) e valores de R.

DIAS	P	R
07/02	0,02*	0,522
20/02	0,01*	0,818
26/02	0,27	0,093

3.3 Nematoda

3.3.1 Variações temporais nos ambientes sedimentares

3.3.1.1 Planície Abrigada (PLAN AB)

Foram identificados 17 famílias de Nematoda e 37 gêneros ao longo do período amostral. Os gêneros numericamente dominantes representam 47% do total de indivíduos coletados. *Terschellingia* (Linhomoeidae) representou 25%, *Gonphionema* (Ethonolaimidae) e *Sabatieria* (Comesomatidae) representaram respectivamente 14 e 8% dos indivíduos coletados (Tabela 4A, anexo).

A densidade total de Nematoda oscilou, antes e após a passagem da frente fria, entre 275 inds.10cm⁻², no dia 07/02 e 415 inds. 10cm⁻², no dia 20/02 para 142 inds. 10cm⁻², em 26/02.

Os resultados da análise não paramétrica de Kruskal - Wallis não mostraram diferenças significativas no número de taxa e na diversidade entre os dias de amostragem (Figuras 7A e 7C). A variação temporal na abundância dos gêneros de Nematoda não foi significativa no nível de $p > 0,05$ (Figura 7B).

Nas análises de MDS entre os dias de amostragem, observou-se uma tendência de agrupamento entre réplicas nos dias antes da frente fria e de dispersão das réplicas no após a frente (Figura 8A). As análises de similaridade (ANOSIM) mostraram diferenças significativas entre os dias de amostragem (Tabela 5). A análise dos grupos tróficos dos Nematoda segundo a classificação de Wierser (1953), mostrou um domínio de formas predadoras/omnívoras (2B) e detritívoros não seletivos (1B).

3.3.1.2 Planície Exposta (PLAN EX)

Dezesseis famílias e 32 gêneros ocorreram durante o período amostral. *Pseudosteineria* (Xyalidae) representando 27% foi numericamente dominante. Consecutivamente, *Sabatieria* (Comesomatidae) representou 20% dos indivíduos e

Daptonema (Xyalidae) 17% dos indivíduos coletados (Tabela 4B, anexo). A densidade total oscilou entre 284 e 308 inds. 10cm⁻², antes da frente fria e 859 inds. 10cm⁻², após a passagem da frente.

As análises não paramétricas não evidenciaram diferenças significativas no número de taxa e diversidade ou abundância, no nível de $p > 0,05$ (Figuras 7D, 7E e 7F).

Foi observado nas análises de MDS, entre os dias de amostragem, um padrão de dispersão das réplicas no dia 07/02. Nos dias 20/02 e 26/02 as réplicas se encontram em um padrão de agrupamento mais evidente (Figura 8B). As análises de similaridade apresentaram diferenças significativas entre os dias de amostragem (Tabela 5). Como grupo trófico dominante encontramos os microfitobentófagos (2A), com 11 gêneros representantes.

3.3.1.3 Sublitoral com “ripples” (SUB RIP)

A estação SUB RIP foi dominada por 18 famílias e 36 gêneros de Nematoda. *Gammanema* (Selachinematidae) correspondeu a 17%, *Pseudosteineria* (Xyalidae) a 8% e *Sabatieria* (Comesomatidae) a 7% dos indivíduos coletados durante o período amostral (Tabela 4C, anexo).

A densidade total variou entre 392 e 327 inds. 10cm⁻², antes da frente para 219 inds. 10cm⁻², após a passagem da frente fria.

As análises não paramétricas não evidenciaram variações significativas ($p > 0,05$) no número de taxa, diversidade e na abundância total (Figuras 7G, 7H e 7I).

Análises de MDS demonstraram que os dias de coleta pré-frente, 07 e 20/02, não apresentaram padrões de dispersão com as réplicas distintas entre si. (Figura 8B). A ausência de uma das réplicas dificultou a interpretação dos resultados do MDS no dia pós-frente fria. As duas réplicas consideradas apresentaram-se similares entre si, mas não com réplicas de outras datas. O teste de ANOSIM não foi significativo para os dias de amostragem (Tabela 5). Como grupo trófico dominante encontramos os microfitobentófagos (2A), com 13 gêneros representantes.

3.3.1.4 Sublitoral com Megafauna (SUB MEG)

A estação SUB MEG foi dominada por 17 famílias e 38 gêneros de Nematoda. *Daptonema* (Xyalidae) com 13%, *Terschellingia* (Linhomoeidae) e *Gammanema* (Selachinematidae) com 11% cada um, representaram consecutivamente os gêneros mais abundantes durante o período de coleta (Tabela 4D, anexo).

Densidades antes da frente fria foram respectivamente 469 inds. 10cm⁻² e 107 inds. 10cm⁻², nos dias 07/02 e 20/02. No dia 26/02, após a passagem da frente fria, a densidade total de Nematoda foi de 388 inds. 10cm⁻².

Os resultados da análise não paramétrica de Kruskal - Wallis não mostraram diferenças significativas entre os dias de amostragem tanto para o número de taxa quanto para a diversidade (Figuras 7J e 7M). A variação temporal na abundância dos grupos meiofaunais não foi significativa para $p > 0,05$ (Figura 7L).

Nas análises de MDS entre os dias de amostragem, observou-se uma tendência de agrupamento entre réplicas de datas antes da frente fria e uma maior dispersão de réplicas no período de após a frente fria (Figura 8D). Nos testes de ANOSIM variações temporais não foram significativas com valores de $p > 0,05$ (Tabela 5). Como grupo trófico dominante encontramos os microfitobentófagos (2A), com 15 gêneros representantes.

3.3.2 Variações espaciais entre diferentes ambientes sedimentares

Foi observado um total de 21 famílias de Nematoda e 59 gêneros nas quatro estações ao longo do período amostral. Na PLAN AB ocorreram 44% do total dos indivíduos, a PLAN EX 25% e os restantes 13 e 17% ocorreram em SUB RIP e SUB MEG respectivamente. As densidades totais variaram de 528 inds. 10cm⁻², no SUB RIP a 1786 inds. 10cm⁻², na estação PLAN AB (Tabela 4).

As análises não paramétricas entre as estações para o dia 07/02 não apresentaram diferenças significativas no número de taxa e diversidade (Figuras 9A e 9C). A abundância não apresentou diferenças significativas (Figura 9B). No dia 20/02 as diferenças foram significativas ($p < 0,05$) para número de taxa e abundância (Figuras 9D e 9E) e não

apresentaram diferenças significativas para a diversidade (Figura 9F). Após a entrada da frente fria (26/02) nenhum dos descritores ecológicos analisados (S, N e H') apresentou diferenças significativas (Figuras 9G, 9H e 9I).

O MDS comparando as diferenças espaciais entre as estações de coleta, em cada dia de amostragem, evidenciou um padrão semelhante na dispersão das réplicas, das estações, nos primeiros dias de amostragem. Um maior afastamento entre as réplicas da estação PLAN EX e SUB RIP, foi observado no dia 07/02. No dia 20/02 as estações SUB RIP e SUB MEG foram às estações, que no teste de MDS, apresentaram maior dispersão entre as réplicas (Figura 10A e 10B). No dia 26/02, após a passagem da frente fria, foram observados agrupamentos entre réplicas de estações distintas, apenas a estação PLAN EX demonstrou um padrão de agrupamento entre as réplicas (Figura 9C). Análises de similaridade mostraram diferenças significativas nos dias 07/02 e 20/02, antes da frente. Após a frente fria não foram observadas diferenças significativas (Tabela 6).

Os seguintes gêneros exclusivos de cada estação foram encontrados: PLAN AB - *Stephanolaimus* (Leptolaimidae) e *Anticyathus* (Linhomoeidae). Na estação PLAN EX os gêneros *Oxystomalira* e *Paracyatholaimus* da família Cyatholaimidae. No sublitoral ocorreu o maior endemismo, no qual SUB RIP apresentou 5 gêneros, *Ptychoalaimellus* e *Throcamus* ambos da família Chomadoridae, *Dorylaimopsis* (Comesomatidae), *Desmoscolex* (Desmoscolecidae) e *Gerlachius* (Microlaimidae). No SUB MEG um total de 6 gêneros endêmicos são eles: *Acanthoncus* (Cyatholaimidae), *Epacanthion* (Enoplia), *Wieseria* e *Nemanema* da família Oxystominidae, *Rhabidits* (Rhabiditiidae) e *Choniolaimus* (Selachinematidae).

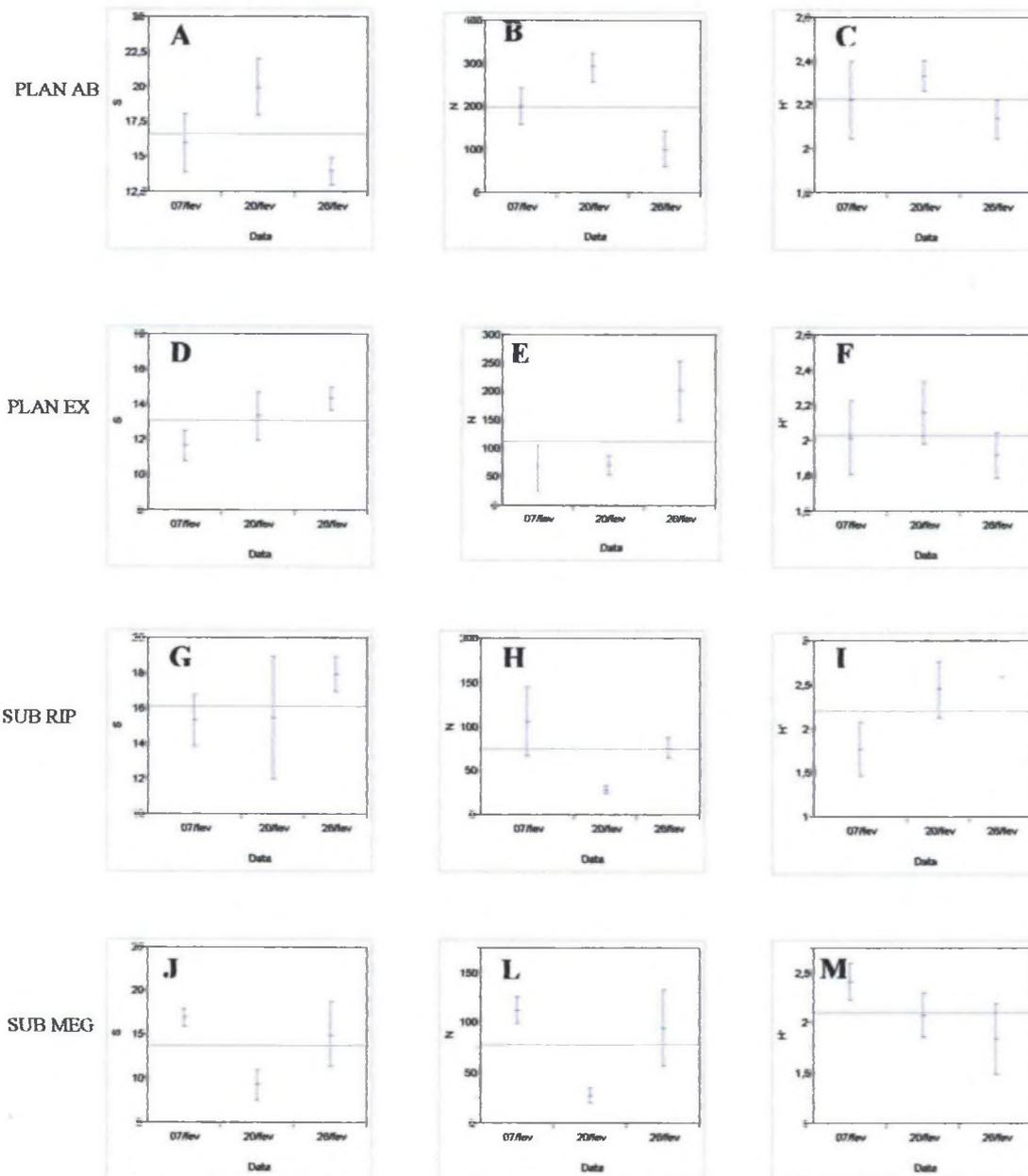


Figura 7. Médias do número total de taxons (S), da abundância (N) e da diversidade (H') de gêneros de Nematoda, testando a variação temporal nas estações estudadas para valores de $p < 0,05$ (*).

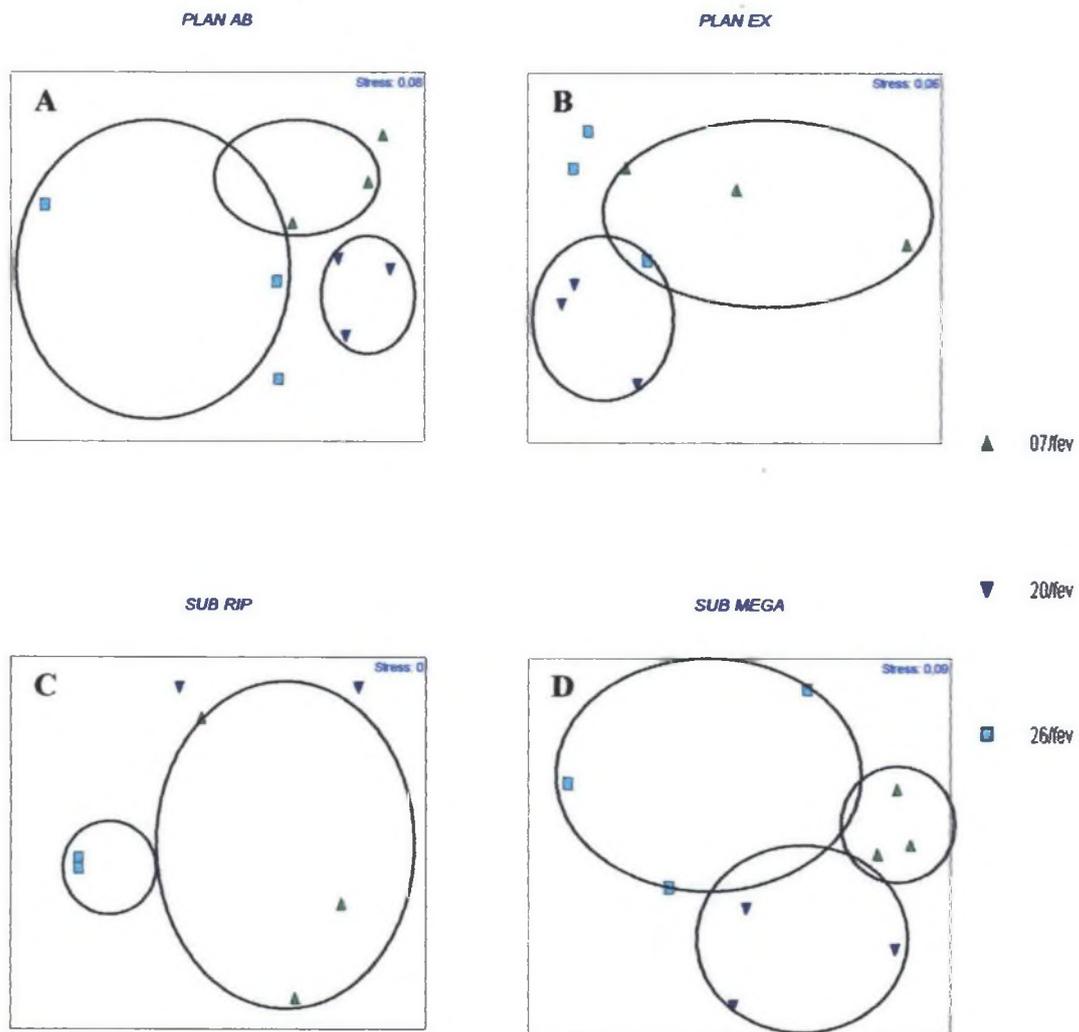


Figura 8. Análise temporal de MDS da comunidade de Nematoda, mostrando a interação entre as estações estudadas.

07/02

20/02

26/02

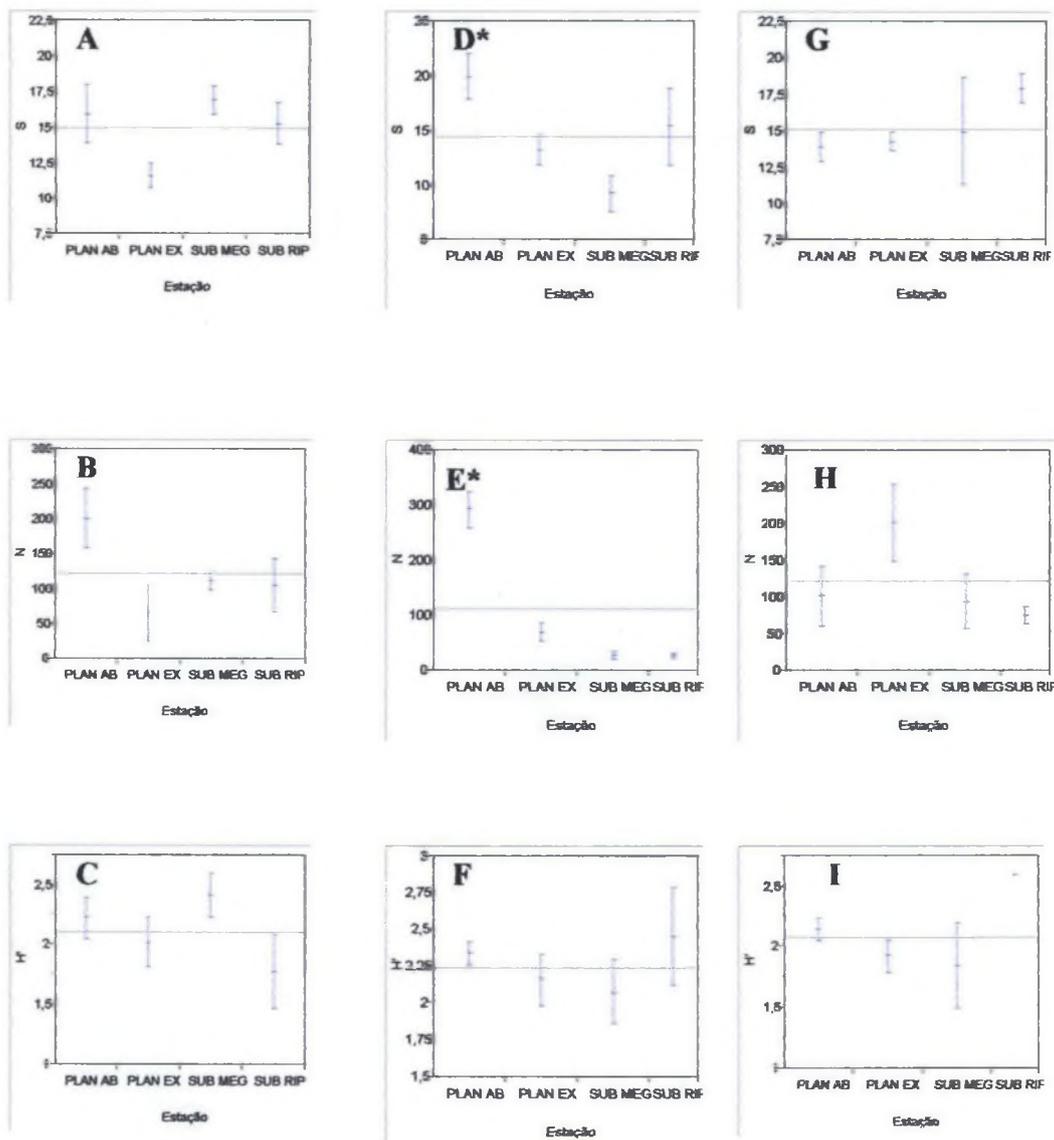


Figura 9. Médias das medidas de número de taxa (S), abundância (N) e diversidade (H') da variação espacial em cada dia de coleta, com valores de significância $p < 0,05$ (*).

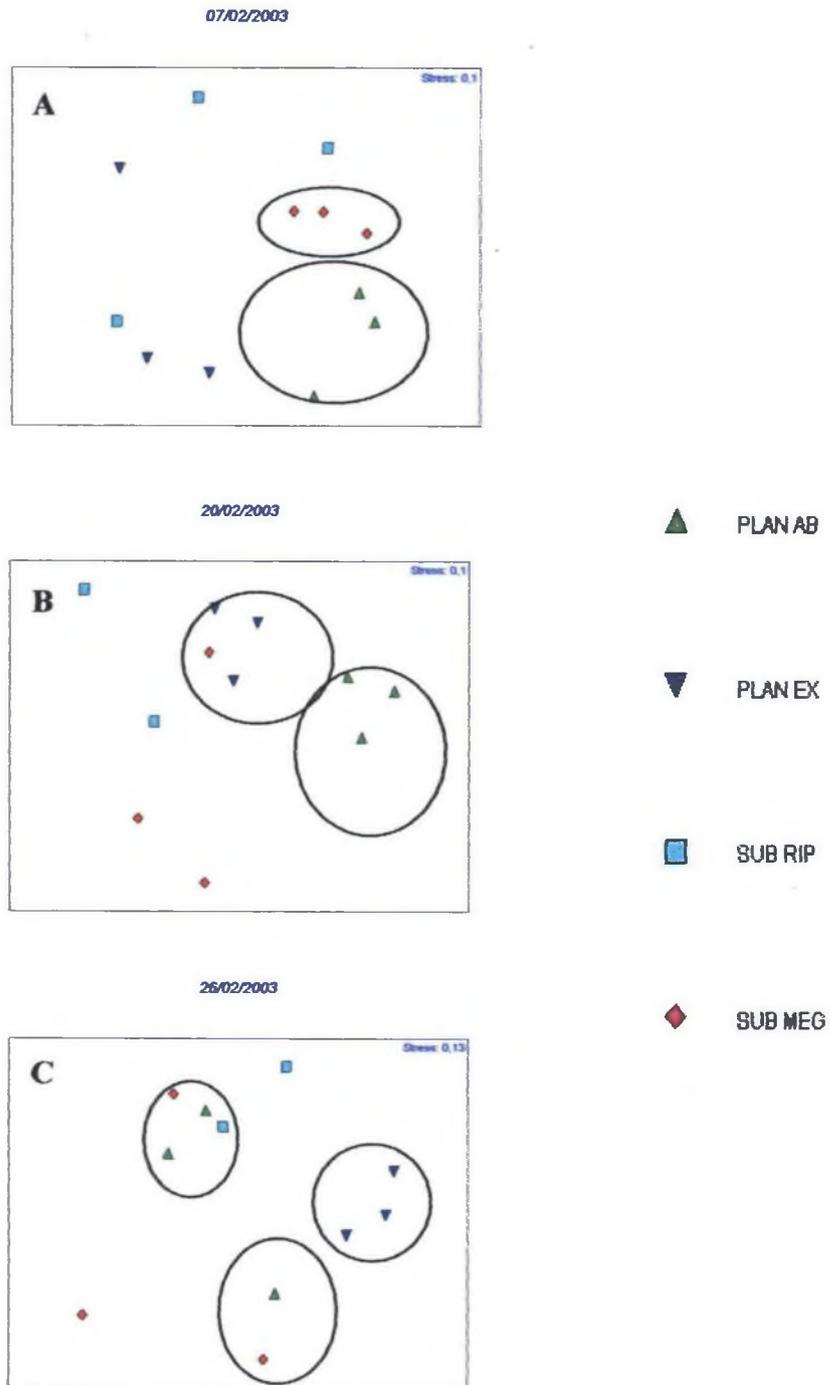


Figura 10. Análise de MDS espacial, mostrando a interação entre as estações em cada dia de coleta.

Tabela 5. Resumo da análise de similaridade (ANOSIM) entre os dias de coleta (07/02, 20/02 e 26/02) em cada estação com valores de significância $P < 0,05$ (*) e valores de R.

ESTAÇÕES	P	R
PLAN AB	0,04*	0,407
PLAN EX	0,01*	0,424
SUB RIP	0,07	0,450
SUB MEG	0,07	0,303

Tabela 6. Resumo da análise de similaridade (ANOSIM) entre os dias de coleta (07/02, 20/02 e 26/02) em cada estação com valores de significância $P < 0,05$ (*) e valores de R.

DIAS	P	R
07/02	0,04*	0,559
20/02	0,02*	0,700
26/02	0,07	0,271

4. Discussão

Os processos que influenciam os padrões de composição e de diversidade das comunidades de habitats marinhos incluem perturbações abióticas (Sanders, 1969) e biológicas, como a predação (Peterson, 1979) e a competição (Wilson, 1991).

Os resultados deste estudo indicam que eventos de curto prazo, como a passagem de frentes frias, provocam alterações na estrutura da comunidade meiobêntica, tanto nas planícies entremarés quanto em áreas sublitorais. No entanto, dependendo do tipo de ambiente sedimentar envolvido, e, sobretudo do grau de exposição às perturbações, a comunidade meiobêntica pode responder de distintas formas.

A estrutura biológica das planícies entremarés e dos fundos sublitorais é influenciada pela passagem de frentes frias, devido primariamente ao aumento da altura das ondas e da intensidade das correntes de maré. Entre os diversos compartimentos bênticos, o meiobentos é fortemente influenciado, como evidenciado pelas marcadas variações na sua estrutura da comunidade ao longo do tempo.

As variações resultantes da ação de perturbações em cada um dos ambientes sedimentares tratados dependem da escala espacial, frequência e intensidade da perturbação e da subsequente velocidade e resposta da comunidade à medida que a recuperação se processa (Hall, 1994). Para a meiofauna, variações sazonais e anuais são normais em áreas entremarés e sublitorais rasas (Hicks & Coull, 1983). Coull & Sherman (1980) enfatizaram a adaptação da meiofauna a tais distúrbios biológicos e físicos.

A heterogeneidade ambiental pode tanto aumentar quanto diminuir, dependendo das escalas da perturbação (Pickett & White, 1985). A maior parte das perturbações produz heterogeneidade ambiental, porém perturbações de grande escala, como a passagem de frentes frias, podem levar a uma homogeneização do ambiente. Nas planícies entremarés estudadas, nas quais a maré meteorológica causou um represamento, foi observado que tanto no nível de grupos meiofaunais como um todo, quanto para os Nematoda em particular, ocorreu uma simplificação ou homogeneização da comunidade.

Evidências experimentais e observações de campo que indicam uma recuperação rápida da meiofauna às perturbações no sedimento baseiam-se na maioria das vezes em

mudanças na abundância dos grupos meiofaunais ao invés de mudanças específicas (Austen & Thrush, 2001).

Na planície abrigada, onde ocorrem sedimentos compactos e pouco selecionados, a estrutura da meiofauna diferiu significativamente após a passagem da frente, como também a abundância dos organismos. No entanto, em ambientes onde prevalecem sedimentos bem selecionados, como a planície exposta, os efeitos da frente são amenizados devido à maneira como a comunidade meiofaunal processa as respostas das variações ambientais. Mesmo antes da passagem da frente, a estrutura da comunidade meiobêntica já se encontrava de certa forma mais homogênea, o que foi acentuado após a passagem da frente.

A grande mobilidade de muitas espécies em sedimentos finos pode atenuar significativamente os efeitos das perturbações ambientais. Muitas manchas são rapidamente colonizadas por indivíduos próximos, onde há um aumento da diversidade devido à colonização por novas espécies (Connell, 1978). A mobilidade dos indivíduos dentro da comunidade também está diretamente relacionada com a prevalência de determinados grupos funcionais (Posey, 1987), o que pode promover a coexistência de espécies potencialmente competidoras (Horn & MacArthur, 1972).

Nos fundos sublitorais, mesmo antes da passagem da frente fria, a comunidade meiofaunal apresentou-se tipicamente distribuída em manchas, como evidenciado pelas grandes variações na abundância total ao longo do espaço. Nesse caso, a passagem da frente parece ter uma forte influência na distribuição espaço-temporal da meiofauna sublitoral, descaracterizando e desfazendo tais “manchas”, devido à ação turbulenta das ondas.

Os ambientes sublitorais estudados demonstram claramente os efeitos da passagem da frente fria sobre a comunidade meiofaunal. O sublitoral com ondulações está constantemente sendo atingido por forças físicas ocasionando uma constante variação na estrutura da comunidade. A passagem da frente fria mantém a variação observada na comunidade como vista anteriormente à passagem da mesma. No entanto, no sublitoral com presença de megafauna, normalmente as forças físicas são menos evidentes, causando assim uma menor variação nos descritores ecológicos. Dessa forma, evidenciamos dois importantes aspectos dos efeitos da frente em sublitorais: os efeitos relacionados com a

intensidade da frente e a própria natureza do fundo, com suas características granulométricas e composição biológica.

A alta variabilidade temporal em sedimentos arenosos pode ser atribuída às características ambientais associadas à própria estrutura dos grãos de sedimentos, determinando as relações entre distribuição dos organismos e a hidrodinâmica do ambiente. A existência destes micro-habitats sugere que ocorre uma mobilidade dos organismos da meiofauna em direção ao ambiente onde alimento esteja disponível. Esta é uma forte evidência, considerada por Meyers et al., (1970), Cullen (1973) e Warwick, (1981), de que existe uma certa mobilidade de alguns Nematoda, que através da produção da matéria orgânica podem atrair bactérias e outros microorganismos, criando condições para a sua própria alimentação.

Após a passagem da frente fria ocorreu um aumento na densidade da meiofauna no sublitoral. Este aumento está provavelmente relacionado ao micro-habitat criado a partir da deposição do material rico em matéria orgânica (células mortas, detritos orgânicos) ressuspendido com a passagem da frente. Segundo Netto & Gallucci (in press) a meiofauna, em particular Nematoda, apresenta elevada eficiência na exploração de micro-habitats criados a partir da decomposição de diferentes quantidades de detrito.

O efeito primário das perturbações físicas na comunidade é abrir espaço, permitindo o estabelecimento de outros indivíduos. Este novo espaço, no entanto, está geralmente associado a uma mudança na disponibilidade de outros recursos (Pickett & White, 1985).

A diferença do grau de mobilidade existente na infauna tem sido proposta como essencial para explicar a composição da meiofauna bêntica, relacionada também com as respostas às perturbações (Posey, 1987). Pickett & White (1985), caracterizaram esses eventos como agentes que afetam a estrutura espacial e temporal de populações ou comunidades, alterando a disponibilidade de recursos, substrato e ambiente físico.

A dispersão é aparentemente importante para a invasão de novos habitats e para manter o fluxo gênico (Burton & Feldman, 1982). Gerlach (1977) propôs distintos mecanismos para explicar a dispersão da meiofauna. Esses mecanismos incluem o transporte com o material levado pela corrente e a dispersão de larvas pela coluna d'água. Estudos de Bell & Sherman (1980) sustentaram a última idéia como o mecanismo mais plausível para explicar a dispersão meiofaunal. Refutando a idéia tradicional de que a

meiofauna não ocorre na coluna d'água e introduzindo novos conceitos para explicar a dinâmica das populações meiobênticas.

O transporte da meiofauna pela água pode ser o vetor principal de migração dos juvenis erodidos do sedimento, acarretando conseqüente variação na abundância da meiofauna (Palmer, 1985). O fato de sedimento em suspensão possuir baixas concentrações de Nematoda em comparação com outros táxons não é surpresa, pois os Nematoda não são bons nadadores (Hopper & Meyers, 1966) e raramente atuam na superfície do sedimento (Palmer, 1984).

A ressuspensão da meiofauna na coluna d'água e subsequente assentamento no sedimento pode ser diferenciada dependendo do tipo de sedimento. Em ambiente de sedimento mais compacto, com menor seleção dos grãos, a recolonização pode ser mais fortemente influenciada pelo aporte de organismos na coluna d'água. No entanto ambientes com sedimentos bem selecionados facilitam a mobilidade de adultos no sedimento, para as regiões perturbadas, além da chegada de indivíduos pela coluna d'água, determinando uma colonização mais "eficiente".

Palmer (1985) correlacionou a abundância da meiofauna na água com a concentração de sedimento erodido, sugerindo que existem diferenças entre o assentamento e a dinâmica da deposição de sedimentos e diferentes ajustes de velocidade e talvez até comportamento da meiofauna.

Copepoda Harpacticoida tendem a residir próximo da superfície do sedimento e muitas espécies são boas nadadoras (Fleeger et. al. 1995). Os Nematoda que vivem próximo da interface água sedimento são mais suscetíveis a erosão e transporte (Warwick & Gee, 1984), especialmente os microfitobentófagos, que são especialistas no consumo por restos de microalgas em decomposição. Dados de outros taxa da meiofauna são raros e sugerem modos de dispersão passivos (Armonies, 1994). No presente estudo a ocorrência de microfitobentófagos foi dominante nos sublitorais. Pela falta de análise de fitoplancton nenhuma relação com a frente pode se sugerida,

Autores como Vosarick (1983) sugeriram que efeitos de tempestades seriam mais intensos em certas áreas sujeitos a ação das forças físicas decorrentes desse evento. Supondo então que a fauna destas áreas teria sido transportada e acumulada no local de estudo, isso através da observação de três dias após a tempestade, espécies bênticas

ausentes no local antes do evento teriam aparecido. Gêneros de Nematoda como *Choniolaimus* e *Epacanthion* são evidências desse transporte, pois são organismos típicos de praias arenosas mais expostas e foram encontradas no sublitoral após a passagem da frente fria, como também observados em estudos de passagem de frente no litoral se Santa Catarina (Gallucci & Netto, in press).

O grau, a maneira e o ritmo com que a estrutura e função da comunidade nos ecossistemas reagem após distúrbios têm grande importância nos tempos atuais, caracterizados por uma progressiva deterioração da qualidade ambiental de regiões costeiras. Neste contexto, estudos ecológicos desta natureza são essenciais para que se avalie o papel de perturbações naturais na estrutura das comunidades bênticas, procurando distingui-las de perturbações causadas por atividades humanas. Neste sentido, os resultados de programas de monitoramento de regiões costeiras podem ser influenciados negativamente se desenvolvido após a passagem de frentes frias, que reconhecidamente alteram os padrões espaço-temporais de comunidades meiofaunais. Como visto no presente trabalho, a estrutura da meiofauna apresenta marcadas alterações espaciais e temporais com a passagem de frentes frias, que agem como verdadeiros agentes renovadores de fundos rasos costeiros.

5. Referências Bibliográficas

- ARAÚJO, A. D., 2001. **Dinâmica sedimentar e evolução paleogeográfica do Saco do Limoeiro, Ilha do Mel, Paraná.** Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia – Universidade Federal do Paraná. 132 pp.
- ANGULO, R. J., 1992. **Geologia da planície costeira do Estado do Paraná** Tese de Doutorado, Instituto de Geociências – Universidade de São Paulo. 334 pp.
- BENDER, B. A., CASE, T.J. & GILPIN, M. E., 1984. Perturbation experiments in community ecology: theory and practice. *Ecology* 65:1-13.
- BELL, S.S., SHERMAN, K.S., 1980. Tidal resuspension as a mechanism for meiofauna dispersion. *Mar. Ecol. Prog.* 3:245-249.
- BOESCH, D., ROSENBERG, R., 1981. *In*: Barret, C.W., Rosenberg, R. (ed.) Stress effects on natural ecosystems. **Wiley, London.**
- BURTON, R.S., FELDMAN, M.W., 1982. Population genetics of coastal and estuarine invertebrates: Does larval behavior influence population structure? *In* Estuarine comparisons. **V.S.ED., Academic Press. NY.** 537-551
- CLARKE, K.R., WARWICK, R.M., 1994. Change in marine communities: An approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, **UK.** 144p.
- CORBISIER, T. N., DE SOUSA, E. C. P. M. & EICHELER, B. B., 1997. Distribuição espacial do meiobentos e do microfitobentos na Enseada do Flamengo. Ubatuba, São Paulo. **Revistas brasileiras de Biologia**, 57 (1): 109-119.
- CORGONSINHO, P. C., 2002. **Abundância e diversidade da meiofauna, ao longo de um gradiente salino, no sublitoral raso da Baía de Paranaguá (Pr, Brasil).** Dissertação

apresentada no Curso de Pós Graduação em Ciências Biológicas da Universidade -
Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

COULL, B. C., BELL, S. S., 1979. Perspectives of marine meiofaunal ecology.

In: *Ecological Processes in Coastal Marine Systems*. **R. J. Livingston (Ed)**. Plenum Press, New York. 189-216

COULL, B. C. & SHERMAN M. K., 1980. The response of meiofauna to sediment disturbance. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 46: 59-57.

COULL, B. C., 1999. Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. *Australian Journal of Ecology*, 24:327-343.

COULL B. C., 1990, Pollution and meiofauna: field, laboratory and mesocosm studies. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Ver.* 30: 191-271.

COUTO, E.C.G., 1996. **Estrutura espaço temporal da comunidade macrobêntica da planície intertidal do Saco do Limoeiro – Ilha do Mel (Paraná, Brasil)**. Tese de doutorado, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná. 138 pp.

COUTO, E.C.G., SAVIAN, M., 1998. Caracterização sedimentológica da planície intertidal da parte sul do Saco do Limoeiro (Ilha do Mel – Paraná – Brasil). I. Implicações ecológicas. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 41:237-246.

CULLEN, J., 1973. Bioturbation of superficial marine sediments by interstitial meiobenthos. *Nature*, 242: 323-324.

FINDLAY, S. E. G., 1981. Small-scale spatial distribution of meiofauna on a mud and sandflat. *Est. Const. Shelf. Sci.* 12: 471-484.

FUNPAR – Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Universidade Federal do Paraná (1997) Estudos de impacto ambiental (EIA) de uma usina termelétrica na Baía de Paranaguá e do Porto de desembarque, subestação e linha de transmissão associada. **Relatórios Técnicos, quatro vols, Copel** (Companhia Paranaense de Eletricidade).

GEE J. M., 1989. An ecological and economic review of meiofauna as food for fish. **Zool. F. Linn. Soc.** 96: 243-61

GIERE, O., 1993. **Meioobenthology: the microscopic fauna in aquatic science.** Springer Verlag, Berlin.

GERLACH, S.A., 1977. Means of meiofauna dispersal. **Mikrofauna Meeresboden**, 61: 89-103

HALL. J. S., 1994. Physical Disturbance and Marine Benthic communities: Life in unconsolidated sediments. **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review** 32: 179-239

HEWITT, J.E., PRIDMORE, R.D., THRUSH, S.F. AND CUMMINGS, V.J., 1997. Assessing the short-term stability of spatial patterns of macrobenthos in a dynamic estuarine system. **Limnol. Oceanogr.** 42: 282-288.

HIGGINGS R. P. and THIEL H., 1998. Introduction to the study of meiofauna. **Smithsonian Institute Press, Washington, DC.**

HICKS. G. P. F. & COULL. B. C., 1993. The ecology of marine meiobenthic harpacticoid copepods. **Oceanog. Mar. Biol. Ann. Rev.** 21: 67-175

KNOPPERS, B.A., BRANDINI, F.P., THAMM, C.A., 1987. Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II. Some physical and chemical characteristics. **Nerítica** 2: 1-36.

- HOPPER, B. E. & MEYERS, S. P., 1966a. *Nature*, 209: 899-900
- LANA, P.C., MARONE, E., LOPES, R.M., MACHADO, E.C., 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: **Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 144: 131-145.
- LEVIN, R., 1986. Supply-side ecology. *Science* 234: 25-27.
- McITYRE, A. D., 1971. Ecology of Marine Meiobenthos. *Biological Review*, 44:245-290.
- MEYERS, S. P., HOPPER, B. E., CEFALU, R., 1970. Ecological investigations of the marine Nematoda *Metocholaimus* scissus. *Mar. Biol.* 6:43-47.
- MONTAGNA, P. A. and KALKE, R. D. 1992. The effect of freshwater inflow on meiofauna and macrofaunal populations in the Guadalupe and Nueces estuaries, Texas. *Estuaries* 15: 307 –326.
- NEGRELLO FILHO, O.A., 2001. **Ocorrência e distribuição de moluscos bênticos no sublitoral da Baía das Laranjeiras, Paraná, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. p.55.
- NETTO, S. A. , WARWICK, R. M. AND M. .. ATTRILL, 1999a. Meiobenthic and Macrobenthic Community Structure in Carbonate Sediments of Rocal Atoll (Noth-east, Brazil). *Estuarine Coastal and Shelf Science* 48: 39-50.
- NOERNBERG, M.A., 2001. **Processos morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá: um estudo utilizando dados do Landsat-TM e medições *in situ***. Tese de Doutorado. Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná. 180 pp.
- PALMER, M.A., 1984. Invertebrate drift: behavior experiments with intetidal meiobentho. *Mar. Bech Physiol.*, 10: 235-253.

- PALMER, M.A., GUST, G., 1985. Dispersal of meiofauna in a turbulent tidal creek. **Journal of Marine Research** 43: 179-210
- PALMER, M.A., 1988. Dispersal of marine meiofauna a review and conceptual model explaining passive transport and active emergence with implication recruitment. **Marine Ecologi Progress Series** 48: 81-91.
- PETERSON, C. H., 1979. Predation, competitive exclusion and diversity in the soft-sediment benthic communities of estuarine and lagoons. In: *Ecological Processes in Coastal and marine systems*, R. J. Livingston, ed., Plenum Press NY, 223-264.
- PICKET, S.T.A. & WHITE, P. C., 1985. The ecology of natural disturbances and patch dynamics. **Academic. Press, London.** 472p.
- SANDERS, H. L., 1969. Marine benthic diversity and the stability time hypothesis. **Brookhaven Symp. Biol.**, 22: 71-88.
- SNELGROVE, P. V. R. and BUTMAN, C. A., 1994. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effect. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, 32: 111-177.
- SCHEBEL, W., 1974. Submarine experiments on benthic colonization of sediments in the western Baltic Sea. **Mar. Biol.**, 23: 165-168
- SOMERFIELD, P. J., WARWICK, R. M. 1996. Meiofauna in marine pollution programmes. **A laboratory manual. MAFF, Directorate of Fisheries Research, Lowestoft, United Kingdom, 71p**

- SOUSA, E. C. P. M.; CORBISIER, T. N. ; EICHELER, B. B.; BONETTI, C. V. D. H.;
GALLERANI, G. & HEITOR, S. R., 1993. Microfitobentos e meiobentos da região da
Enseada do Flamengo, Ubatuba. **Publicação ACIESP**, 87: 315-323
- TURNER, J., THRUSH, R. D., PRIDMORE, J.E., HEWITT, V.J., 1995. Are soft-
sediment communities stable? An example from a windy harbor. **Marine Ecology
Progress Series** 120: 219-230.
- TIETJEN J. H., 1980. Microbial-meiofaunal interrelationships: a review. **Microbiology**.
335-7.
- WARWICK, R. M. and UNCLES, R. J., 1980. Distribution of benthic macrofauna
associations in the Bristol Channel in relation to tidal stress. **Marine Ecology
Progress Series**, 3: 97-103
- WIESER, W., 1953. Die beziehug mudhahlengestalt ernahrungsniese und vorkommen bei
treibenden marimen nematoden. **Ark. Zool.**, 4: 439-484.
- WILSON, 1991. Competition and predation in marine soft-sediment communities. **Ann.
Rev. Ecol. Syst.**, 21: 221-241.

FAMÍLIA	GÊNERO	GRUPOS TRÓFICOS	DIAS		
			7/fev	20/fev	26/fev
Axonolaimidae	<i>Ascolaimus</i>	1B	1,43	-	-
	<i>Axonolaimus</i>	1B	-	1,90	-
	<i>Odontophora</i>	1B	-	7,61	-
	<i>Parodontophora</i>	1B	9,52	7,14	2,38
Chromadoridae	<i>Chromadora</i>	2A	6,19	-	-
	<i>Dichromadora</i>	2A	0,95	14,28	4,28
	<i>Hypodontolaimus</i>	2A	5,23	0,47	-
	<i>Ptychoalaimellus</i>	2A	-	-	-
	<i>Throcamus</i>	2B	-	-	-
Comesomatidae	<i>Comesa</i>	2A	6,66	19,04	20
	<i>Dorylaimopsis</i>	2A	-	-	-
	<i>Laimella</i>	2A	-	2,38	-
	<i>Metacomesoma</i>		-	-	-
	<i>Sabatieria</i>	1B	22,38	28,57	23,33
Cyatholaimidae	<i>Acanthoncus</i>		-	-	-
	<i>Cyatholaimus</i>	2A	-	0,95	1,42
	<i>Marylynnia</i>		-	-	-
	<i>Metacyatholaimus</i>	2A	-	-	-
	<i>Oxystomalira</i>		-	-	-
	<i>Paracyatholaimus</i>	2A	-	-	-
	<i>Paralongicyatholaimus</i>	2A	5,23	-	-

Desmodoridae	<i>Desmodora</i>	2A	3,80	-	-
	<i>Pselionema</i>	1A	-	-	1,42
	<i>Sigmophoranema</i>	2A	0,47	32,38	0,47
	<i>Spirinia</i>	2A	-	0,47	-
Desmoscolecidae	<i>Desmoscolex</i>	1A	-	-	-
	<i>Tricoma</i>	1A	-	-	-
Enoplina	<i>Epacanthion</i>		-	-	-
Ethmolaimidae	<i>Gonphionema</i>	2B	46,19	57,61	16,19
Halichoanolaimidae	<i>Halichoanolaimus</i>	2B	6,19	1,90	0,47
	<i>Pseudonchus</i>	2B	-	-	-
Ironidae	<i>Trissonchulus</i>	2A	0,95	3,33	0,47
Leptolaimidae	<i>Leptosolaimus</i>	1A	-	-	-
	<i>Stephanolaimus</i>		-	1,90	-
Linhomoeidae	<i>Anticyathus</i>	1B		0,47	-
	<i>Disconema</i>	1A	-	-	-
	<i>Metalinhomoeus</i>	1B	-	11,90	2,85
	<i>Paralinhomoeus</i>	1B	-	2,85	-
	<i>Terschellingia</i>	1A	71,90	90,95	45,23
Meyliidae	<i>Gerfachus</i>		-	-	-
Microlaimidae	<i>Microlaimus</i>	2A	3,80	11,90	1,90
Oncholaimidae	<i>Oncholaimus</i>	2B	-	-	-

	<i>Viscosia</i>	2B	2,38	14,76	4,76
Oxystominidae	<i>Halalaimus</i>	1A	0,95	-	-
	<i>Wieseria</i>	1A	-	-	-
	<i>Nemanema</i>	1A	-	-	-
	<i>Oxystomina</i>	1A	1,42	2,85	-
Phanodermatidae	<i>Phanoderma</i>	2A	-	-	-
Rhabditiidae	<i>Rhabditis</i>	1A	-	0,47	2,38
Selachinematidae	<i>Gammanema</i>	2B	-	0,47	-
	<i>Choniolaimus</i>	2A	-	-	-
	<i>Richtersia</i>	1B	-	23,33	3,33
Sphaerolaimidae	<i>Sphaerolaimus</i>		3,33	0,95	-
Xyalidae	<i>Cobbia</i>	2A	-	-	3,80
	<i>Daptonema</i>	1B	34,76	8,57	5,23
	<i>Metadesmolaimus</i>	1B	1,90	1,42	1,42
	<i>Pseudosteineria</i>		-	-	-
	<i>Prorhynchonema</i>		-	64,76	3,80
	<i>Theristus</i>	1B	45,71	-	-

Tabela 4A . Famílias, gêneros e grupos tróficos de Nematoda, por 10 cm² , encontrados durante o período amostral na estação Planície Abrigada.

FAMÍLIAS	GÊNEROS	GRUPOS TRÓFICO	DIAS		
			7/fev	20/fev	26/fev
Axonolaimidae	<i>Ascolaimus</i>	1B	10	-	64,28
	<i>Axonolaimus</i>	1B	-	21,42	-
	<i>Odontophora</i>	1B	-	-	-
	<i>Parodontophora</i>	1B	-	7,14	4,28
Chromadoridae	<i>Chromadora</i>	2A	1,42	-	-
	<i>Dichromadora</i>	2A	-	12,85	-
	<i>Hypodontolaimus</i>	2A	1,42	-	-
	<i>Ptychoalaimellus</i>	2A	-	-	-
	<i>Throcamus</i>	2B	-	-	-
Comesomatidae	<i>Comesa</i>	2A	4,28	-	5,71
	<i>Dorylaimopsis</i>	2A	-	-	-
	<i>Laimella</i>	2A	-	-	7,14
	<i>Metacomesoma</i>		-	-	2,85
	<i>Sabatiera</i>	1B	54,28	31,42	215,71
Cyatholaimidae	<i>Acanthonus</i>		-	-	-
	<i>Cyatholaimus</i>	2A	1,42	21,42	72,85
	<i>Marylynnia</i>		-	-	-
	<i>Metacyatholaimus</i>	2A	-	-	1,42
	<i>Oxystomalira</i>		-	5,71	-
	<i>Paracyatholaimus</i>	2A	2,85	5,71	-
	<i>Paralongicyatholaimus</i>	2A	-	-	-

Desmodoridae	<i>Desmodora</i>	2A	-	-	-
	<i>Pselionema</i>	1A	2,85	4,28	10
	<i>Sigmophoranema</i>	2A	-	-	-
	<i>Spirinia</i>	2A	5,71	1,42	-
Desmoscolecidae	<i>Desmoscolex</i>	1A	-	-	-
	<i>Tricornia</i>	1A	-	-	-
Enoplina	<i>Epacanthion</i>		-	-	-
Ethmolaimidae	<i>Gonphionema</i>	2B	11,42	12,85	12,85
Halichoanolaimidae	<i>Halichoanolaimus</i>	2B	1,42	-	-
	<i>Pseudonchus</i>	2B	-	1,42	-
Ironidae	<i>Trissonchulus</i>	2A	1,42	-	-
Leptolaimidae	<i>Leptosolaimus</i>	1A	-	-	1,42
	<i>Stephanolaimus</i>		-	-	-
Linhomoeidae	<i>Anticyathus</i>	1B	-	-	-
	<i>Disconema</i>	1A	-	-	-
	<i>Metalinhomoeus</i>	1B	-	-	-
	<i>Paralinhomoeus</i>	1B	-	-	-
	<i>Terschellingia</i>	1A	5,71	5,71	12,85
Meyliidae	<i>Gerlachius</i>		-	-	-
Microlaimidae	<i>Microlaimus</i>	2A	7,14	14,28	35,71
Oncholaimidae	<i>Oncholaimus</i>	2B	-	-	-

	<i>Viscosia</i>	2B	-	2,85	11,42
Oxystominidae	<i>Halalaimus</i>	1A	-	1,42	11,42
	<i>Wieseria</i>	1A	-	-	-
	<i>Nemanema</i>	1A	-	-	-
	<i>Oxystomina</i>	1A	-	5,71	-
Phanodematidae	<i>Phanoderma</i>	2A	-	-	-
Rhabditiidae	<i>Rhabdits</i>	1A	-	-	-
Selachinematidae	<i>Gammanema</i>	2B	2,85	-	2,85
	<i>Choniolaimus</i>	2A	-	-	-
	<i>Richtersia</i>	1B	-	-	-
Sphaerolaimidae	<i>Sphaerolaimus</i>		-	2,85	-
Xyalidae	<i>Cobbia</i>	2A	-	-	-
	<i>Daptonema</i>	1B	41,42	40	171,42
	<i>Metadesmolaimus</i>	1B	5,71	1,42	11,42
	<i>Pseudosteineria</i>		101,42	101,42	191,42
	<i>Prorhynchonema</i>		-	-	-
	<i>Theristus</i>	1B	21,42	7,14	12,85

Tabela 4B. Famílias, gêneros e grupos tróficos de Nematoda, por 10 cm², encontrados durante o período amostral na estação Planície Exposta.

FAMÍLIAS	GÊNEROS	GRUPOS TRÓFICOS	DIAS		
			7/fev	20/fev	26/fev
Axonolaimidae	<i>Ascolaimus</i>	1B	2,85	4,08	-
	<i>Axonolaimus</i>	1B	-	-	-
	<i>Odontophora</i>	1B	-	-	-
	<i>Parodontophora</i>	1B	7,14	10,20	11,42
Chromadoridae	<i>Chromadora</i>	2A	22,85	32,65	-
	<i>Dichromadora</i>	2A	-	-	17,14
	<i>Hypodontolaimus</i>	2A	15,71	22,44	-
	<i>Ptychoalaimellus</i>	2A	1,42	2,04	-
	<i>Throcamus</i>	2B	2,85	4,08	-
Comesomatidae	<i>Comesa</i>	2A	21,42	30,61	7,14
	<i>Dorylaimopsis</i>	2A	-	-	2,85
	<i>Laimella</i>	2A	-	-	10
	<i>Metacomesoma</i>		2,85	4,08	-
	<i>Sabatieria</i>	1B	18,57	26,53	25,71
Cyatholaimidae	<i>Acanthoncus</i>		-	-	-
	<i>Cyatholaimus</i>	2A	2,85	4,08	4,28
	<i>Marylynnia</i>		-	-	-
	<i>Metacyatholaimus</i>	2A	-	-	-
	<i>Oxystomalira</i>		-	-	-
	<i>Paracyatholaimus</i>	2A	-	-	-
Desmodoridae	<i>Paralongicyatholaimus</i>	2A	1,42	2,04	-

	<i>Desmodora</i>	2A	-	-	4,28
	<i>Psilonema</i>	1A	21,42	30,61	1,42
	<i>Sigmophoranema</i>	2A	1,42	2,04	4,28
Desmoscolecidae	<i>Spirinia</i>	2A	-	-	-
	<i>Desmoscolex</i>	1A	4,28	6,12	-
Enoplina	<i>Tricoma</i>	1A	2,85	4,08	8,57
Ethmolaimidae	<i>Epacanthion</i>		-	-	-
Halichoanolaimidae	<i>Gonphionema</i>	2B	10	14,28	2,85
	<i>Pseudonchus</i>	2B	-	-	-
Ironidae	<i>Halichoanolaimus</i>	2B	4,28	6,12	-
Leptolaimidae	<i>Trissonchulus</i>	2A	-	-	-
	<i>Leptosolaimus</i>	1A	-	-	4,28
Linhomoeidae	<i>Stephanolaimus</i>		-	-	-
	<i>Anticyathus</i>	1B	-	-	-
	<i>Disconema</i>	1A	-	-	-
	<i>Metalinhomoeus</i>	1B	-	-	17,14
	<i>Paralinhomoeus</i>	1B	-	-	-
Meyliidae	<i>Terschellingia</i>	1A	5,71	8,16	32,85
Microlaimidae	<i>Gerlachius</i>		-	-	1,42
Oncholaimidae	<i>Microlaimus</i>	2A	10	14,28	12,85
	<i>Oncholaimus</i>	2B	-	-	-
Oxystominidae	<i>Viscosia</i>	2B	-	-	10

	<i>Halalaimus</i>	1A	1,42	2,04	2,85
	<i>Wieseria</i>	1A	-	-	-
	<i>Nemanema</i>	1A	-	-	-
Phanodermatidae	<i>Oxystomina</i>	1A	-	-	-
Rhabditiidae	<i>Phanoderma</i>	2A	-	-	-
Selachinematidae	<i>Rhabdits</i>	1A	-	-	-
	<i>Gammanema</i>	2B	225,71	322,44	1,42
	<i>Choniolaimus</i>	2A	-	-	-
Sphaerolaimidae	<i>Richtersia</i>	1B	2,85	4,08	-
Xyalidae	<i>Sphaerolaimus</i>		-	-	-
	<i>Cobbia</i>	2A	-	-	1,42
	<i>Daptonema</i>	1B	7,14	10,20	5,71
	<i>Metadesmolaimus</i>	1B	4,28	6,12	21,42
	<i>Pseudosteineria</i>		32,85	46,93	1
	<i>Prorhynchonema</i>		1,42	2,04	-
	<i>Theristus</i>	1B	18,57	26,53	7,14

Tabela 4C. Famílias, gêneros e grupos tróficos de Nematoda, por 10 cm², encontrados durante o período amostral na estação Sublitoral com “Ripple”.

FAMÍLIAS	GÊNEROS	GRUPOS TRÓFICOS	DIAS		
			7/fev	20/fev	26/fev
Axonolaimidae	<i>Ascolaimus</i>	1B	-	-	2,85
	<i>Axonolaimus</i>	1B	-	-	-
	<i>Odontophora</i>	1B	-	1,42	-
	<i>Parodontophora</i>	1B	12,85	5,71	4,28
Chromadoridae	<i>Chromadora</i>	2A	44,28	-	-
	<i>Dichromadora</i>	2A	-	5,71	5,71
	<i>Hypodontolaimus</i>	2A	15,71	-	-
	<i>Ptychoalaimellus</i>	2A	-	-	-
	<i>Throcamus</i>	2B	-	-	-
Comesomatidae	<i>Comesa</i>	2A	25,71	-	8,57
	<i>Dorylaimopsis</i>	2A	-	-	-
	<i>Laimella</i>	2A	-	4,28	7,14
	<i>Metacomesoma</i>		-	-	-
	<i>Sabatieria</i>	1B	31,42	14,28	40
Cyatholaimidae	<i>Acanthoncus</i>		4,28		
	<i>Cyatholaimus</i>	2A	-	2,85	5,71
	<i>Marylynnia</i>		-	-	-
	<i>Metacyatholaimus</i>	2A	2,85	-	-
	<i>Oxystomalira</i>		-	-	-
	<i>Paracyatholaimus</i>	2A	-	-	-

	<i>Paralongicyatholaimus</i>	2A	5,71	-	-
Desmodoridae	<i>Desmodora</i>	2A	-	-	4,28
	<i>Pselionema</i>	1A	10	12,85	5,71
	<i>Sigmophoranema</i>	2A	-	-	7,14
	<i>Spirinia</i>	2A	20	-	-
Desmoscolecidae	<i>Desmoscolex</i>	1A	-	-	-
	<i>Tricoma</i>	1A	14,28	-	-
Enoplina	<i>Epacanthion</i>		-	-	1,42
Ethmolaimidae	<i>Gonphionema</i>	2B	18,57	4,28	18,57
Halichoanolaimidae	<i>Halichoanolaimus</i>	2B		2,85	1,42
	<i>Pseudoncus</i>	2B	-	-	-
Ironidae	<i>Trissonchulus</i>	2A	-	1,42	2,85
Leptolaimidae	<i>Leptosolaimus</i>	1A	-	-	-
	<i>Stephanolaimus</i>		-	-	-
Linhomoeidae	<i>Anticyathus</i>	1B	-	-	-
	<i>Disconema</i>	1A	-	-	-
	<i>Metalinhomoeus</i>	1B	11,42	2,85	5,71
	<i>Paralinhomoeus</i>	1B	2,85	-	-
	<i>Terschellingia</i>	1A	28,57	5,71	78,57
Meyliidae	<i>Gerlachius</i>		-	-	-
Microalaimidae	<i>Microalaimus</i>	2A	102,85	17,14	1,42
Oncholaimidae	<i>Oncholaimus</i>	2B	-	-	-

	<i>Viscosia</i>	2B	-	-	24,28
Oxystominidae	<i>Halalaimus</i>	1A	1,42	-	-
	<i>Wieseria</i>	1A	-	-	1,42
	<i>Nemanema</i>	1A	1,42	-	-
	<i>Oxystomina</i>	1A	-	-	-
	<i>Phanoderma</i>	2A	-	-	-
Rhabditiidae	<i>Rhabdits</i>	1A	-	-	1,42
Selachinematidae	<i>Gammanema</i>	2B	8,57	2,85	102,85
	<i>Choniolaimus</i>	2A	-	-	2,85
	<i>Richtersia</i>	1B	1,42	-	-
Sphaerolaimidae	<i>Sphaerolaimus</i>		-	-	-
Xyalidae	<i>Cobbia</i>	2A	-	-	2,85
	<i>Daptonema</i>	1B	78,57	14,28	38,57
	<i>Metadesmolaimus</i>	1B	-	-	-
	<i>Pseudosteineria</i>		-	-	-
	<i>Prorhynchonema</i>		7,14	-	2,85
	<i>Theristus</i>	1B	20	8,57	10

Tabela 4D. Famílias, gêneros e grupos tróficos de Nematoda, por 10 cm², encontrados durante o período amostral na estação Sublitoral com Megafauna.