

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL – UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – UERGS

FELIPE DE SOUZA DUTRA

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO MEIOBENTOS DE PRAIAS ARENOSAS
SUBTROPICAIS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL DURANTE A ESTAÇÃO DE
VERÃO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE O LITORAL NORTE E O LITORAL MÉDIO
DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

IMBÉ
2011

FELIPE DE SOUZA DUTRA

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO MEIOBENTOS DE PRAIAS ARENOSAS
SUBTROPICAIS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL DURANTE A ESTAÇÃO DE
VERÃO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE O LITORAL NORTE E O LITORAL MÉDIO
DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção de Bacharel em Ciências
Biológicas, com ênfase em Biologia
Marinha e Costeira, pela Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul e
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul

Orientadora: Prof^a Dr^a Carla Penna Ozorio

Aos examinadores,

Este trabalho está formatado segundo as normas de GRANDI, Cleci *et al.* **Orientações para elaboração e apresentação de trabalhos e relatórios acadêmicos.** Porto Alegre: UERGS, 2010. 95 p. O qual segue as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

D978c Dutra, Felipe de Souza

Composição e Distribuição do Meiobentos de Praias Arenosas Subtropicais do Atlântico Sul Ocidental Durante a Estação de Verão: Uma Comparação entre o Litoral Norte e o Litoral Médio do Rio Grande do Sul, Brasil / Felipe de Souza Dutra. - - 2011. 45f.

Orientadora: Carla Penna Ozorio.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - - Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, ênfase em Biologia Marinha e Costeira, Imbé/Cidreira, RS-BR, 2011.

1. Meiofauna. 2. Praias Arenosas. 3. Litoral do Rio Grande do Sul. I. Ozorio, Carla Penna, orient. II. Título.

FELIPE DE SOUZA DUTRA

COMPOSIÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO MEIOBENTOS DE PRAIAS ARENOSAS
SUBTROPICAIS DO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL DURANTE A ESTAÇÃO DE
VERÃO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE O LITORAL NORTE E O LITORAL MÉDIO
DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção de Bacharel em Ciências
Biológicas, com ênfase em Biologia
Marinha e Costeira, pela Universidade
Estadual do Rio Grande do Sul e
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul

Aprovado em/...../.....

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Eduardo Barboza/ UFRGS

Prof^a. Dr^a. Simone C. Kapusta/ IFRS

Prof^a Dr^a Clélia M. Cavalcanti Rocha/ UFRPE

Dedico esta monografia às pessoas importantes que não puderam estar presentes nessa fase de minha vida e a todos os seres que deram a suas em prol do avanço da ciência.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar aos meus pais, Álvaro e Enilete, pelo respeito e incentivo às minhas decisões, o que me possibilitou trilhar este caminho;

À minha irmã Fernanda, pelo incentivo e auxílio na tradução para o inglês;

À minha professora, orientadora e principal responsável pelo surgimento deste trabalho, Carla Ozório, pela paciência, dedicação e por ter acreditado em mim;

Aos meus colegas mais próximos pelo companheirismo, amizade cultivada, e pelos bons momentos que passamos juntos, com ensinamentos e compreensões;

Aos bibliotecários Stela e Ângelo pela super iniciativa e dedicação em ajudar a todos com os trabalhos de conclusão;

À Cacinele, técnica do laboratório de águas, pela ajuda no processamento das amostras e pelo ensinamento;

À Regiane por ter sido como uma mãe durante todo este tempo em que estive longe da minha;

E ao responsável por todo o universo e instigação da curiosidade humana em busca do conhecimento.

*“Sempre permaneça aventureiro.
Por nenhum momento se esqueça de que
a vida pertence aos que investigam.
Ela não pertence ao estático;
Ela pertence ao que flui.
Nunca se torne um reservatório,
sempre permaneça um rio.”
(Osho)*

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de comparar a comunidade meiobentônica das praias arenosas do Litoral Norte e Litoral Médio do Rio Grande do Sul, durante o período de Verão. As praias escolhidas para o Litoral Norte foram Capão da Canoa e Tramandaí, e para o Litoral Médio, Mostardas e Tavares. Por praia foram estabelecidos dois perfis, subdivididos nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), seguindo o gradiente de umidade. Em cada estrato, foram retiradas seis amostras: quatro para o meiobentos; uma para clorofila *a*; e uma para matéria orgânica. O material com meiobentos foi quantificado e classificado em nível de grandes grupos. Nematoda foi o grupo mais abundante (61,92% do total), seguido de Copepoda Harpacticoida (18,8%), Turbellaria, (13,71%), Oligochaeta (3,58%), Cilliophora (1,73%) e Acarina (0,19%), além de Polychaeta, Collembola, Crustacea e Coleoptera, agrupados em Outros (<0,1%). Nematoda dominou no Supralitoral (85,05%) e no Intermareal Úmido (73,78%), enquanto que no Intermareal Saturado o grupo dominante foi Copepoda (42,61%), seguido de Nematoda (31,49%) e Turbellaria (23,23%). O estrato Intermareal Úmido de modo geral, apresentou a menor densidade média (904 ind/10cm²), não havendo diferenças significativas entre o Supralitoral e Intermareal Saturado. A praia de Tramandaí se mostrou mais semelhante à Tavares, por apresentarem as maiores densidades do Meiobentos Total no Supralitoral. Capão da Canoa e Mostardas tiveram as maiores densidades no Intermareal Saturado. Não houve diferenças entre o Litoral Norte e Litoral Médio quanto à composição taxonômica, à densidade média do Meiobentos Total (teste-t=-0,24;p=0,02), e quanto às densidades médias por estrato (F=2,16;p=0,121). As análises da matéria orgânica mostraram que o Litoral Norte apresenta as maiores concentrações e que ela aumenta com a umidade. A Composição da fauna foi menor do que a encontrada em outros estudos, mas manteve-se o padrão da dominância de Nematoda seguido de Copepoda. A novidade deste trabalho é a presença de uma fauna abundante no Supralitoral, fato ainda não reportado para outras praias. A região Intermareal com elevada densidade de organismos é característica de praias com regime de micromarés. O trabalho mostra que, mesmo havendo diferenças significativas de ocupação urbana, concentrações de matéria orgânica e graus de erosão e deposição, não houve

diferenças na estrutura das comunidades meiobentônicas nos Litorais Norte e Médio. As diferenças entre as praias indicam que fatores intrínsecos são mais importantes para a determinação da comunidade meiobentônica entre os estratos. Fatores para macrorregiões, como clima, granulometria e morfodinâmica foram importantes para caracterizar a composição da fauna para o litoral do Rio Grande do Sul, não havendo diferenças no Litoral Norte e Litoral Médio. Assim sendo, mais trabalhos precisam ser realizados neste ambiente, envolvendo áreas urbanizadas e não urbanizadas, a fim de se elucidar mais claramente o papel das variáveis ambientais na zona praial e na regulação de sua comunidade meiobentônica.

Palavras-chave: Meiofauna. Praias arenosas. Praias dissipativas. Micromaré. Litoral do Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This work aims to compare meiobenthic community of the sandy beaches of the North Coast and Middle East Coast of Rio Grande do Sul, Brazil, during the Summer season. The chosen beaches of the North Coast are Capão da Canoa and Tramandaí, and of the East Coast, are Mostardas and Tavares. Two profiles were established by beach, divided in strata Supralittoral (1), Humid Intertidal (2) and Saturated Intertidal (3), following the gradient of humidity. In each stratum, six samples were collected: four for meiobenthos, one for chlorophyll *a*, and one for organic matter. The material with meiobentos was quantified and classified in the higher taxonomic groups. Nematoda were the most abundant group (61.92% of total), followed by Copepoda Harpacticoida (18.8%), Turbellaria (13.71%), Oligochaeta (3.58%), Ciliophora (1.73%) and Acarina (0.19%), also Polychaeta, Collembola, Coleoptera and Crustacea, grouped in Other (<0.1%). Nematodes dominated in the Supralittoral (85.05%) and Humid Intertidal (73.78%), while in the Saturated Intertidal Copepoda was the dominant group (42.61%), followed by Nematoda (31.49%) and Turbellaria (23, 23%). The Intertidal Humid strata generally had the lowest average density (904 ind/10cm²), with no significant differences between the Supralittoral and the Saturated Intertidal. Tramandaí beach was more similar to Tavares for presenting the highest densities of the Meiobentos Total in Supralittoral. Capão da Canoa and Mostardas had the highest densities in the Saturated Intertidal. There were no differences between the North Coast and Middle Coast on the taxonomic composition, on the density of Meiobentos Total (teste-t=0,24;p=0,02), and on the average densities per stratum (F = 2.16, p = 0.121). Analyses of organic matter showed that North Coast has the highest concentration and it increases with humidity. The composition of the fauna was lower than that found in other studies, but the pattern of the dominance of Nematoda followed by Copepoda remained. The novelty of this work is the presence of abundant fauna in the Supralittoral, fact not yet reported for other beaches. The Intertidal region with high density of organisms is characteristic of beaches with Microtidal regime. The work shows that even significant differences of urban settlement, concentration of organic matter and degree of erosion and deposition, there were no differences in the meiobentônicas communitys structure in the North and Middle Coasts. The

differences between the beaches indicate that intrinsic factors are more important in determining meiobentônica community among the strata. Factors for macro-regions, such as climate, grain size and morphodynamics are important to characterize the composition of the fauna to the coast of Rio Grande do Sul, with no differences in the North Coast and Middle Coast. Therefore, more works needs to be done in this environment, involving urbanized and undeveloped areas, in order to elucidate more clearly the role of environmental variables in the area praial and in the regulation of their meiobentônica community.

Key-words: Meiofauna. Sandy Beaches. Dissipative Beaches. Microtidal. Coast of Rio Grande do Sul.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Setorização do litoral do Rio Grande do Sul segundo o GERCO - RS.
Fonte: Modificado de FEPAM (2011). 22
- Figura 2 - Localização das praias do estudo. No Litoral Norte (Capão da Canoa e Tramandaí) e no Litoral Médio (Mostardas e Tavares). Fonte: O autor (2011).
..... 23
- Figura 3 - Fotos dos perfis praiais. Canoa (a) e Tramandaí (b) (com vista para o NE), Mostardas (c) e Tavares (d) (com vista para SW). Fotos tiradas em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011). 24
- Figura 4 - Desenho esquemático do método de amostragem nas praias, mostrando os perfis A e B, os estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3) e a largura média de aproximadamente 100m. Fonte: O autor (2011).
..... 25
- Figura 5 - Quadrado com 50cm² utilizado para a amostragem do sedimento, e procedimento de coleta com o testemunho de 2cm². Fonte: O autor (2011) 25
- Figura 6 – Contribuição relativa dos grupos meiofaunísticos encontrados nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), considerando as praias Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011). 26
- Figura 7 – Variação da Densidade média do Meiobentos Total encontrada nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), das praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011). 27
- Figura 8 – Contribuição relativa dos grupos zoológicos encontrados nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, nos estratos Supralitoral, Intermareal Úmido e Intermareal Saturado, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011). 27
- Figura 9 - Distribuição do Meiobentos Total (valores de densidade/10cm² transformados por log (x+1)) nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), nas quatro praias do Rio Grande do Sul, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011). 29
- Figura 10 – Contribuição relativa dos grupos meiobentônicos por estrato nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, Rio Grande do Sul, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011). 30

Figura 11 - Comparação da ocorrência e contribuição dos grupos zoológicos encontrados, representados pela densidade relativa (ind/10cm²) nos Litorais Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

..... 31

Figura 12 – Distribuição da densidade média (ind/10cm² transformado por log(x+1), do Meioentos Total (a) e dos grupos meiofaunísticos Nematoda (b), Turbellaria (c), Copepoda (d), Oligochaeta (e) e Cilliophora (f) no Litoral Norte (azul) e Litoral Médio (vermelho), do Rio Grande do Sul, Brasil, nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

..... 32

Figura 13 - Valores de Matéria Orgânica (M.O.) (g/100g de sedimento), nas praias de Capão da Canoa (Cap), Tramandaí (Tdaí), Litoral Norte, Mostardas (Most) e Tavares (Tav), Litoral Médio, Rio Grande do Sul, (c) e nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3) (b e d), em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

..... 33

Figura 14 - Correlação entre as concentrações de Matéria Orgânica e as densidades médias de Copepoda Harpacticoida nos estratos Supralitoral, Intermareal Úmido e Intermareal Saturado, nos litorais Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. Fonte: O autor (2011).

..... 34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 MEIOBENTOS	16
2.2 PRAIAS ARENOSAS	17
2.3 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MEIOBENTOS	18
2.4 ÁREA DE ESTUDO - COSTA DO RIO GRANDE DO SUL.....	19
2.5 LITORAL NORTE E LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	23
4 RESULTADOS	26
4.1 AS PRAIAS	27
4.2 LITORAL NORTE X LITORAL MÉDIO.....	31
4.3 MATÉRIA ORGÂNICA E CLOROFILA A	33
5 DISCUSSÃO	35
6 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41

1 INTRODUÇÃO

Estudos sobre a fauna de praias arenosas vêm de longa data, mas apenas recentemente ganharam novo impulso a partir da proposição das praias arenosas como ecossistemas distintos (BROW; McLACHLAN, 2006). No entanto, a maioria destes estudos se baseava na macrofauna, enquanto que a meiofauna, ou meiobentos, era relegada a um papel secundário a despeito de sua importância na estrutura da comunidade bentônica como um todo (GERLACH, 1971). Nesse ambiente, o meiobentos facilita a biomineralização da matéria orgânica aumentando a reciclagem de nutrientes; serve de alimento para uma variedade de níveis tróficos superiores e apresenta grande sensibilidade às ações antropogênicas, tornando-se ótima indicadora de poluição e demais impactos ambientais (COULL, 1999; GIÉRE, 2009; WILSSON; KAKOULI-DUARTE, 2009).

No Brasil, os estudos sobre meiobentos em praias arenosas limitam-se aos estados do Pará, Pernambuco, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, podendo citar os estudos de Gomes e Rosa Filho (2009), Esteves (1995), Bezerra, Fonsêca-Genevois e Genevois (1996; 1997), Wandenness *et al.* (1997), Corgosinho, *et al* (2003) e Buratto (2010). O Rio Grande do Sul carece de trabalhos envolvendo meiobentos de praias, sendo que até o momento existe apenas o trabalho de Coelho e Ozorio (2008) que avaliaram a distribuição vertical da meiofauna na zona de arrebentação da praia de Tramandaí, o qual, ainda assim, não contemplou a diversidade taxonômica da meiofauna de praias arenosas no Rio Grande do Sul.

Em sendo assim este trabalho tem o objetivo inicial de levantar dados sobre a fauna meiobentônica e comparar as comunidades das praias arenosas do Litoral Norte e Litoral Médio do Rio Grande do Sul, considerando-se a composição, abundância e a distribuição dos organismos no gradiente de umidade estabelecido na faixa praial. Visto que estas praias apresentam características singulares para o estudo da mesma, melhor discutidas no desenvolvimento deste trabalho.

Os objetivos específicos para o mesmo são:

- Determinar a composição do meiobentos ao longo do gradiente de umidade na faixa praial, identificando os grupos faunísticos presentes;

- Caracterizar a abundância (densidade/10cm²) dos grupos faunísticos meiobentônicos ao longo do gradiente de umidade na faixa praial;
- Avaliar o efeito do gradiente de umidade da faixa praial na estrutura do meiobentos, comparando-se a fauna encontrada nos estratos;
- Correlacionar a estrutura do meiobentos com as variáveis ambientais: matéria orgânica e clorofila a.
- Comparar o meiobentos presente nas praias do Litoral Norte com aquele encontrado nas praias do Litoral Médio do Rio Grande do Sul.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MEIOBENTOS

O termo “meiobentos” foi estabelecido quando em 1942, Molly F. Mare cunhou o termo “meio benthos” para definir uma assembléia de metazoários bênticos que puderam se distinguir do macrobentos pela pequena dimensão (do grego “μειος” significa “menor”). Os limites de tamanho formal da meiofauna são operacionalmente definidos, com base no tamanho padronizado de malhas de peneiras com 500 μm como nível superior, e 44 μm, ou 63 μm, como nível inferior: toda a fauna que passar pela primeira malha, mas permanecer sobre a segunda malha, durante a peneiragem, é considerada meiofauna (GIERE, 2009).

Praticamente todos os Filos animais estão representados, dentre eles podemos citar: turbelários, nematóides, gastrótricos, gnatostomulidos, tardígrados e copépodos. Estes podem constituir o que se denomina de “meiofauna permanente”, formada pelos animais que passam todo o seu ciclo biológico no sedimento. Há também a “meiofauna temporária”, formada pelos estágios lavares e/ou jovens de alguns membros da macrofauna. O termo “meiobentos” é utilizado quando se designa, além da fauna metazoária, à fauna protozoária, como foraminíferos, amebas e ciliados, motivo pelo qual o termo foi usado no presente trabalho. Apesar da heterogeneidade dos grupos que compõe o meiobentos, suas diferentes organizações corporais, complexidades estruturais, níveis taxonômicos e, provavelmente, idades filogenéticas, estes grupos adquiriram adaptações que permitiram sua integração ao ambiente intersticial (GIERE, 2009).

A maioria possui um corpo filiforme e flexível o que favorece o deslocamento em espaços estreitos. Também se observa em vários grupos taxonômicos a presença de estruturas de adesão e reforços epidérmicos o que representa uma vantagem para a sobrevivência em ambientes em constante alteração. No sistema sensorial, a maior ocorrência de órgãos de equilíbrio (estatocisto) e a menor de estruturas fotorreceptoras nas espécies meiobentônicas podem ser consideradas

como adaptações ao ambiente tridimensional e escuro proporcionado pelos interstícios do sedimento (GIERE, 2009).

Em função da tendência à miniaturização e semelhança da forma corporal, é grande a dificuldade na identificação das espécies. Esta dificuldade é ainda mais acentuada nos trabalhos desenvolvidos em locais apresentando alta densidade e riqueza específica. O tratamento padronizado das amostras de meiofauna faz com que os indivíduos mais delicados, de determinados grupos animais, fiquem praticamente irreconhecíveis. Além disso, o tempo necessário à identificação específica é muito longo, o que inviabiliza alguns tipos de trabalho. Como consequência observa-se uma tendência à identificação dos indivíduos em níveis hierárquicos superiores (SILVA *et al*, 1997). Herman e Heip (1988) demonstraram que em trabalhos de monitoramento ambiental pode-se utilizar uma identificação menos acurada, mas em estudos ecológicos, é recomendável a identificação específica ou o mais próximo possível deste nível.

2.2 PRAIAS ARENOSAS

Um importante sistema do ambiente marinho, explorado pelos organismos meiobentônicos, corresponde às praias arenosas, caracterizadas pela grande instabilidade de seu substrato. Isto ocorre em função da ação contínua de vários fatores físicos tais como ondas, ventos, marés e correntes marítimas. Apesar da aparência desértica, o ambiente praial é habitado por grupos variados de organismos que estão altamente adaptados às condições de mudanças ambientais extremas (BROW; MCLACHLAN, 2006).

A variação da maré, um dos fatores que atuam no sistema praial, determina três faixas distintas na praia: uma superior, conhecida como supralitoral (ou pós-praia), umedecida constantemente por borrifos do mar, ou coberta por este em ocasiões excepcionais como em marés de tempestades, também conhecidas como ressacas; uma faixa mediana, chamada de zona entremarés (estirâncio ou intermareal), coberta e descoberta pelas marés e sofrendo constantemente a ação

do espraiamento das ondas; e uma faixa inferior, denominada sublitoral (infralitoral), que permanece sempre submersa (VIEIRA; RANGEL, 1988).

Nestas três faixas a fauna se distribui principalmente em função de sua capacidade de enfrentar a dessecação, isto é, a perda de água por evaporação. Assim, na faixa superior, encontramos espécies melhores adaptadas à vida terrestre do que aquática. Neste gradiente de umidade não só a composição muda, mas também a diversidade e abundância dos organismos (BROWN; MCLACHLAN, 2006; GIANUCA, 1988; GIÉRE, 2009; VIEIRA; RANGEL, 1988;).

Em relação à declividade da praia, sabe-se que quando esta é suave, o espraiamento da onda e o seu período são longos porque muito da sua energia já foi filtrada na zona de arrebentação. Assim, as praias aproximadamente planas, constituídas por areias muito finas e espraiamento de ondas amplo possuem uma biomassa muito superior a das chamadas praias reflectivas, nas quais a inclinação acentuada, o sedimento grosseiro e o forte embate das ondas inibem o estabelecimento de várias espécies (SILVA, *et al.* 1997).

2.3 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO MEIOBENTOS

As comunidades do meiobentos se distribuem em um padrão tridimensional bastante complexo, ligado à grande diversidade de sua composição taxonômica que é, em geral, maior que a da macrofauna. Em grande escala, ou seja, em nível de metros e quilômetros, esta distribuição está relacionada, principalmente, com parâmetros físicos, químicos e sedimentológicos. As variações de maré representam um fator determinante na distribuição horizontal e abundância da meiofauna (HULLINGS; GRAY, 1976) e inúmeros trabalhos demonstram a relação, em ambientes costeiros, entre a distribuição da meiofauna e diferentes gradientes de salinidade (BROWN; MCLACHLAN, 2006; GIÉRE, 2009; WILLSON; KAKOULI-DUARTE, 2009;).

Brown e McLachlan (2009) e mostram uma correlação positiva entre a abundância da meiofauna e o teor de matéria orgânica no sedimento. Outros fatores são também importantes, por exemplo, a região mais alta da praia (supralitoral), com

menor teor de umidade, é dominada por oligoquetos, que toleram melhor a dessecação. Já copépodos e turbelários necessitam, ao menos, uma pequena camada de umidade no grão para se deslocarem. Em pequena escala, isto é, milímetros e centímetros, as relações animal/habitat, como microtopografia do sedimento e animal/animal, incluindo neste caso a predação, passam a ser mais importantes (ESTEVES; FONSÊCA-GENEVOIS, 1997; GIERE, 2009).

Percebe-se também uma concentração dos organismos em determinadas áreas, ou manchas, e vários fatores vêm sido sugeridos como causadores da agregação micro-espacial; entre os mais citados tem-se o alimento disponível no sedimento, as estruturas biogênicas de organismos maiores e o comportamento sócio-reprodutivo (GIERE, 2009). Desta forma, o padrão de distribuição dos diferentes grupos maiofaunísticos pode ser influenciado por uma complexa combinação de fatores.

2.4 ÁREA DE ESTUDO - COSTA DO RIO GRANDE DO SUL

O Rio Grande do Sul está numa posição geográfica e latitudinal singular, do ponto de vista climático e meteorológico, pois o paralelo 30° representa a passagem da zona tropical à temperada, obedecida à escala de temperaturas decrescentes das baixas para as altas latitudes. A região sul do Brasil é dominada pelo clima mesotérmico brando, superúmido, sem estação seca, definida por Köppen como clima (Cfb), apresentam taxas de precipitação média entre 1200 e 1500 mm anuais, porem bastante variáveis, sazonal e anualmente (KUINCHTNER; BURIOL, 2001). Tal variação se explica pela intensidade e freqüência da passagem de sistemas frontais (frente frias) predominantes nas condições meteorológicas de inverno, provocando tempestades e ocorrência de marés meteorológicas. A região situa-se na fronteira entre as latitudes subtropicais e latitudes médias temperadas da borda oeste do Atlântico Sul Ocidental, o que confere um papel importante no condicionamento climático (KUINCHTNER; BURIOL, 2001).

O sistema de praias arenosas ocupa seus 640 quilômetros de costa, com orientação uniforme NE-SW e uma pequena sinuosidade (Figura 1). Ela consiste de

depósitos Quaternários inconsolidados sem contribuições de areias modernas, pois toda carga de tração transportada pelos rios é retida principalmente nas lagunas costeiras (TOMAZELLI; VILLWOCK, 1992; TOLDO *et al.*, 2000).

A plataforma continental adjacente à planície costeira apresenta uma pequena declividade (~2 m/km) e conseqüentemente uma extensa largura, que varia entre 100 e 180 km (MARTINS *et al.*, 1972, *apud* ABSALONSEN; TOLDO 2007). Uma feição morfológica característica da plataforma interna é a presença de bancos arenosos lineares (TOMAZELLI, 1978). Esta é provavelmente a única fonte de sedimentos para as praias atuais, junto com a própria remobilização dos sedimentos das praias adjacentes.

Os sedimentos do sistema praias são compostos em quase toda sua extensão por areias quartzosas finas bem selecionadas ($M_z = 0.2\text{mm}$), com pequenas exceções, como nas regiões próximas a desembocadura de estuários, de menor granulometria, e um trecho no Litoral Sul conhecido como concheiros do Albardão, caracterizado pela mistura da areia fina quartzosa com cascalho e areia biodegrádicos (CALLIARI; GUEDES, 2011; FIGUEIREDO; CALLIARI, 2006; TOLDO *et al.*, 2006; SIEGLE, 1996; NICOLODI *et al.*, 2002; PEREIRA;).

Incidem sobre a costa, ondulações geradas no Oceano Atlântico Sul e vagas geradas pelos fortes ventos locais de verão e primavera, provenientes de NE. Exceto pela passagem das frentes frias de S e SE, a agitação marítima é caracterizada por ondas de média a elevada energia, com altura significativa de 1,5 m e período entre 7 e 9 s. A maré astronômica é semi-diurna, com amplitude média de 0,25 m, sendo que a maré meteorológica pode alcançar 1,20 m (ALMEIDA *et al.*, 1997). Conseqüentemente, o transporte e a deposição dos sedimentos ao longo da costa são primariamente dominados pela ação da onda. Sua configuração, praticamente retilínea, sem reentrâncias e irregularidades maiores, lhe confere um caráter aberto, exposto diretamente à ação das ondas de média a elevada energia (TOMAZELLI; WILLWOCK, 1992).

Essa exposição às ondas, associada à abundância de areia de granulação fina e a amplitude baixa das marés, é o fator que faz com que, na maior parte do tempo, as praias se comportem como praias dissipativas (TOMAZELLI; WILLWOCK, 1992). São caracterizadas também por serem largas, podendo ter mais de 100 metros de largura, e com declividade baixa (1/30), desde o pé das dunas até a zona

de varrido, e ao contrário do que se está acostumado a ver nos esquemas de zonação de praias, o supralitoral compreende a maior parte da praia, uma vez que a zona intermareal é pequena, devido ao regime de micromarés (TOMAZELLI; WILLWOCK, 1992). A areia fina encontra-se compactada e firme o suficiente para a passagem de carros.

Gianuca (1998) afirma que as estas praias estão entre as mais ricas e produtivas do globo, pois disponibilizam muito substrato para a colonização e distribuição das espécies que exploram este ambiente de transição.

2.5 LITORAL NORTE E LITORAL MÉDIO DO RIO GRANDE DO SUL

Para fins do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), a região costeira do Rio Grande do Sul foi delimitada em função da sua formação geológica, relevo, bacia de drenagem e limites políticos, alternando-se a importância destas variáveis conforme as características mais marcantes da região de planejamento (ANELE; SILVA; FERRARO, 2002; FEPAM, 2010).

O Litoral Norte do Rio Grande do Sul (Figura 1) é integrado por 19 municípios, sendo os mais populosos Capão da Canoa e Tramandaí, com aproximadamente 41mil habitantes cada. A região possui 120km de costa com economia preponderantemente associada à atividade turística de veraneio, o que confere à região características de intensa urbanização e grande variação sazonal da população podendo aumentar em até 15 vezes no verão (IBGE, 2010; SOARES, 2000). Devido a características da dinâmica natural somado a urbanização desordenada sobre o sistema praia/dunas, esta região apresenta déficit de aporte sedimentar causando problemas de erosão na costa e potencial de contaminação. (ANELE; SILVA; FERRARO, 2002; LÉLIS, 2003).

No Litoral Médio, setor Leste (Figura 1), a atividade econômica é incipiente, mas localmente importante, resumindo-se a pecuária extensiva, reflorestamento com espécies exóticas, rizicultura e pesca de peixe e camarão principalmente pela comunidade de Tavares. É nesse setor que se verifica a principal atividade de lazer para a comunidade local, que é o veraneio nos rústicos balneários locais (FEPAM,

2011). É uma região pouco povoada, estando a população localizada nas cidades de Mostardas e Tavares, localizadas atrás dos campos de dunas (Fig. 2B), respeitando assim a proteção natural que esta proporciona e não modificando a manutenção do balanço de sedimentos entre praia e dunas (ABSALONSEN, 2006).

Observa-se nessa região um grande aporte de sedimentos, devido ao grande volume transportado pela deriva litorânea com direção resultante para NE, e o engarramento de parte desse volume junto às inflexões da linha de costa em Mostardas. A deposição desses sedimentos produz significativa modificação espacial, com alargamento do sistema praiar em unidades de quilômetros, e erosão em áreas adjacentes (ABSALONSEN, 2006; GOULART, 2010; TOLDO, *et al*, 2006).



Figura 2 - Setorização do litoral do Rio Grande do Sul segundo o GERCO - RS.
Fonte: Modificado de FEPAM (2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

As praias escolhidas para caracterizar o Litoral Norte foram Capão da Canoa (coordenadas em UTM: 0594869m S e 6706086m O) e Tramandaí (05983729m S e 6680261m O), enquanto para o Litoral Médio, a Praia do Farol, no município de Tavares (0505832m S e 6539630 O) e a Praia Nova, município de Mostardas (0517850m S e 6552897m O) (Fig. 2 e 3). As saídas a campo foram realizadas durante o mês de Fevereiro de 2011.

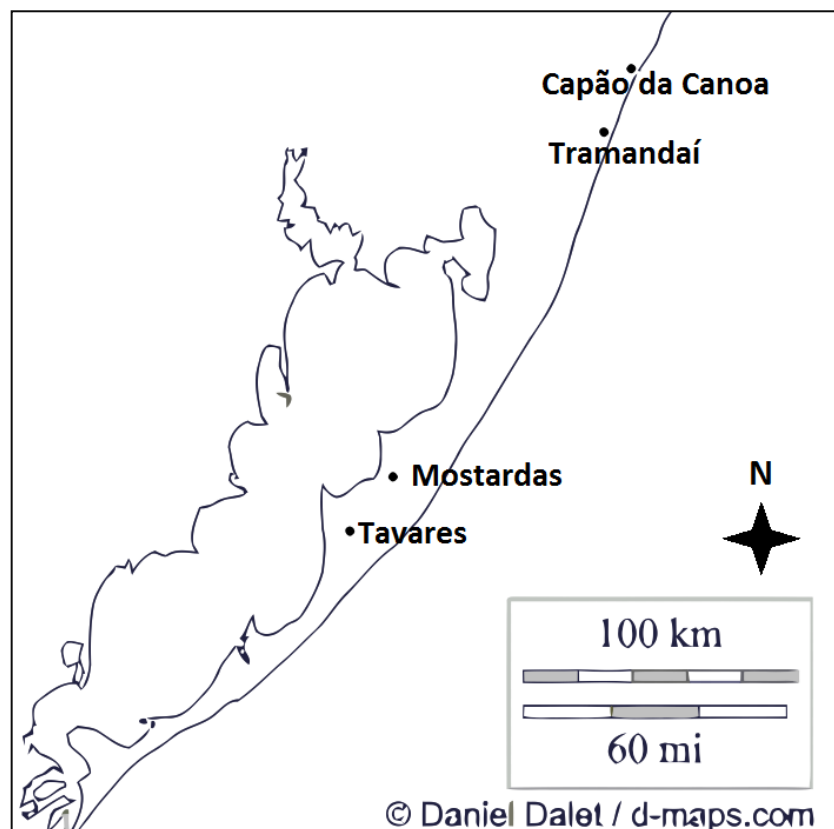


Figura 2 - Localização das praias do estudo. No Litoral Norte (Capão da Canoa e Tramandaí) e no Litoral Médio (Mostardas e Tavares).
Fonte: O autor (2011).

Em cada praia foram realizados dois perfis, A e B, distando 200m entre si, no sentido dunas-mar, seguindo o gradiente de umidade. Por perfil foram delimitados três estratos: Supralitoral (1) e Intermareal subdividido em Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3) (Figura 4).



Figura 3 - Fotos dos perfis praias. Canoa (a) e Tramandaí (b) (com vista para o NE), Mostardas (c) e Tavares (d) (com vista para SW). Fotos tiradas em Fevereiro de 2011.
Fonte: O autor (2011).

Em cada estrato foram coletadas quatro amostras de sedimento de forma aleatória, em uma área de 50cm², com um testemunho de 2cm², a uma profundidade de 5cm, para o estudo do meiobentos (Fig. 5). O material foi conservado com álcool 70%. Foram coletadas também amostras de sedimento a 5cm de profundidade para determinação da biomassa de microfítobentos e da porcentagem de matéria orgânica, mantidas em baixa temperatura e no escuro até o seu processamento.

Em laboratório, para a extração dos organismos, foi utilizado o método de flotação, acrescentado na amostra 60ml de uma solução salina aproximadamente igual a da água do mar. Esta foi agitada com um bastão de vidro e teve o seu sobrenadante despejado em um par de peneiras com malhas de 500µm e 64µm para a obtenção da meiofauna. Após repetir este procedimento oito vezes, o material retido na última peneira foi então transferido para uma placa de Bogorov, onde foi identificado em nível de grupo zoológico e quantificado com o auxílio de um estereomicroscópio.

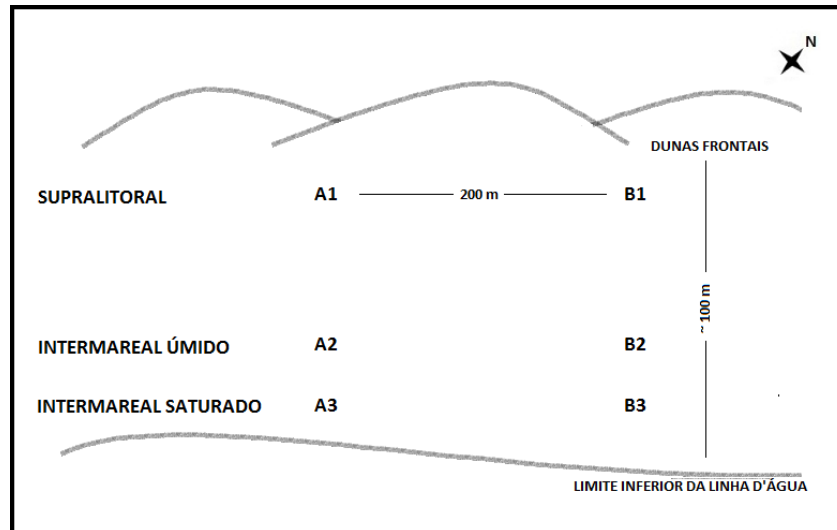


Figura 4 - Desenho esquemático do método de amostragem nas praias, mostrando os perfis A e B, os estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3) e a largura média de aproximadamente 100m. Fonte: O autor (2011).

Para a análise estatística foi utilizado os testes ANOVA fatorial, ANOVA one way, considerando três fatores: “região”, “praia”, e “estrato”, e as variáveis a densidade de cada grupo zoológico presente e do meiobentos total. e teste-t, através do programa STATISTICA (StatSoft, Inc., 2011) v. 10, Os testes estatísticos mencionados foram aplicados sobre os dados de densidade transformados por $\log(x+1)$.



Figura 5 - Quadrado com 50cm² utilizado para a amostragem do sedimento, e procedimento de coleta com o testemunho de 2cm². Fonte: O autor (2011).

4 RESULTADOS

Foram encontrados 23.298 indivíduos distribuídos nos seguintes táxons: Nematoda, totalizando 61,92%, seguido de Copepoda Harpacticoida, 18,8%, Turbellaria, 13,71%, Oligochaeta, 3,58%, Ciliophora, 1,73%, Acarina, 0,19%, e Crustacea e Coleoptera, em estágio larval, como membros da meiofauna temporária, junto com Polychaeta e Collembola, foram agrupados em Outros por representarem menos de 0,1%.

A ocorrência dos grupos taxonômicos por estrato foi semelhante, entretanto houve diferenças importantes na contribuição de cada grupo (figura 6). Nematoda dominou no Supralitoral (85,05%) e no Intermareal Úmido (73,78%), enquanto que no Intermareal Saturado o grupo dominante foi Copepoda (42,61%), seguido de Nematoda (31,49%) e Turbellaria (23,23%).

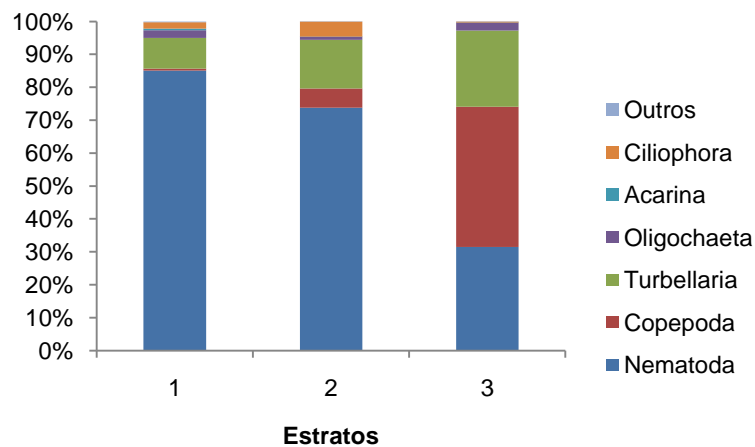


Figura 6 – Contribuição relativa dos grupos meiofaunísticos encontrados nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), considerando as praias Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares em Fevereiro de 2011.
Fonte: O autor (2011).

Analisando o gradiente de umidade, (Figura 6), constatou-se diferença significativa na densidade total de organismos, sendo esta menor no Intermareal Úmido (904 ind/10cm²) (ANOVA F=13,201;p=0). As densidades médias para o Supralitoral e Intermareal Saturado foram 1.222,17 e 1.634,95 ind/10cm² respectivamente.

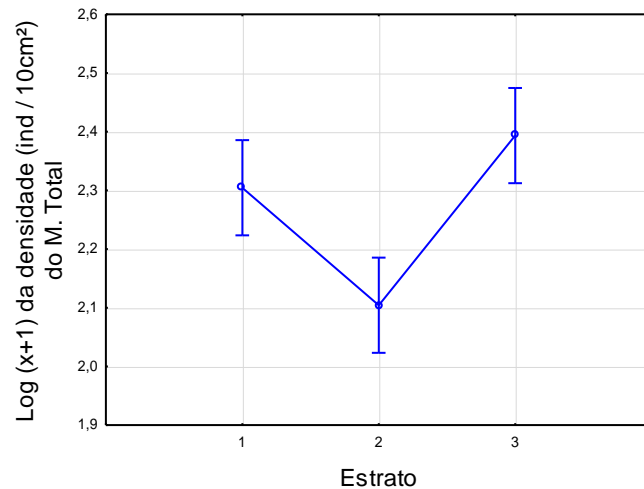


Figura 7 – Variação da Densidade média do MeioENTOS Total encontrada nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), das praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, em Fevereiro de 2011.
Fonte: O autor (2011).

4.1 VARIABILIDADE DO MEIOENTOS CONSIDERANDO AS PRAIAS

A composição relativa dos grupos taxonômicos nas praias de Tramandaí e Tavares está representada por Nematoda 67,9% e 78,8% respectivamente, enquanto que em Capão da Canoa e Mostardas, pelos grupos Nematoda (42,6% e 40,8%), Copepoda (30,5% e 34,7%) e Turbellaria (22,4% e 19,4%) (Figura 8).

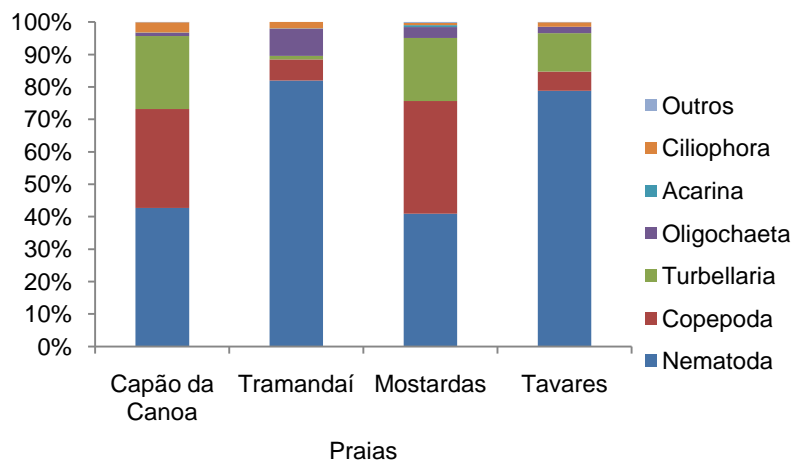


Figura 8 – Contribuição relativa dos grupos zoológicos encontrados nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, nos estratos Supralitoral, Intermareal Úmido e Intermareal Saturado, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

Em relação a ocorrência dos táxons meiobentônicos, verificou-se que esta pouco variou entre as praias (Tabelas 1 e 2), havendo apenas a ausência de Oligochaeta no Intermareal Úmido de Mostardas e de Cilliophora no Intermareal Saturado de Tavares. Acarina ocorreu raramente, sendo a densidade mais elevada encontrada em Mostardas (Tabela 2). Os demais grupos taxonômicos foram desconsiderados devido a sua baixa representação na composição geral (<0,1%)

Tabela 1 - Presença dos grupos meiobentônicos nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

	Capão da Canoa			Tramandaí			Mostardas			Tavares		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Nematoda	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Copepoda	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Turbellaria	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Oligochaeta	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*
Acarina		*	*	*			*		*			
Cilliophora	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

No que se refere à densidade média do Meioentos Total entre as praias, observou-se diferença significativa ($F=7,0378; p=0$), a qual foi atribuída a praia de Tavares que apresentou o maior valor deste parâmetro (1.431,18 ind/10cm²), enquanto que as demais não exibiram médias superiores a 1.200 ind/10cm² (Tabela 2).

Tabela 2 - Densidades médias (ind/10cm²) dos grupos meiofaunísticos e do Meioentos Total (M. Total) nos e nas praias de Capão da Canoa e Tramandaí (Litorais Norte) e Mostardas e Tavares (Litoral Médio), do Rio Grande do Sul, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

	Litoral Norte		Litoral Médio		Média Geral
	Capão da Canoa	Tramandaí	Mostardas	Tavares	
Nematoda	477,61	901,53	482,59	1128,73	747,62
Copepoda	341,83	71,72	410,45	83,75	226,94
Turbellaria	251,45	12,23	229,27	169,36	165,58
Oligochaeta	11,61	92,25	40,22	28,81	43,22
Acarina	0,83	1,04	7,26	0	2,28
Cilliophora	35,03	20,94	7,26	20,32	20,89
M. Total	1119,2	1099,71	1180,35	1431,18	1207,61
	1109,45		1305,76		

Quanto à variabilidade do Meiobentos Total nos estratos de cada praia, percebeu-se que esta apresenta três padrões: o primeiro caracterizado pelo perfil das praias de Tramandaí ($F=49,684;p=0$) e Tavares ($F=9,798;p=0$) (Figura 9 b e d); o segundo correspondente ao perfil obtido na praia de Capão da Canoa ($F=39,198;p=0$) (Figura 9a); e o último pelo perfil apresentado em Mostardas ($F=32,093;p=0$) (Figura 9c). Os valores com as densidades médias estão na tabela 3.

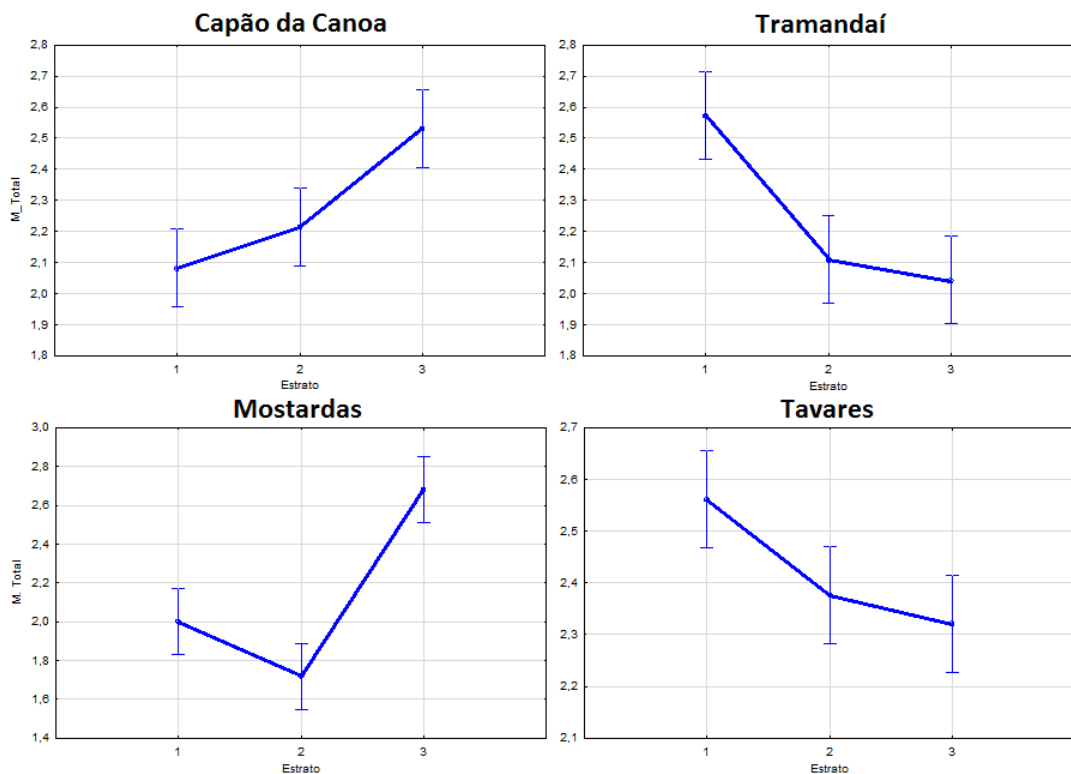


Figura 9 - Distribuição do Meiobentos Total (valores de densidade/10cm² transformados por log (x+1)) nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), nas quatro praias do Rio Grande do Sul, em Fevereiro de 2011.

Fonte: O autor (2011).

Tabela 3 - Densidade média (ind/10cm²) do Meiobentos Total nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, Rio Grande do Sul, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011)

Praias	1	2	3
Capão da Canoa	718,9	914,179	1.724,5
Tramandaí	1.991,29	745,64	562,18
Mostardas	680,34	335,82	2.524,87
Tavares	1.881,21	1.353,23	1.059,08

Analisando a participação dos grupos meiobentônicos por estrato, em cada praia (Figura 10), foi possível observar as seguintes tendências:

- A maior abundância de Nematoda no Supralitoral (1) e no Intermareal Úmido (2) nas quatro praias ($F=23,887;p=0$);
- A dominância de Copepoda no Intermareal Saturado (3) de Capão da Canoa (54,4%) e Mostardas (47,3%), bem como a sua expressiva participação em Tramandaí (36,5%);
- O grupo Turbellaria melhor representado em Capão da Canoa no Intermareal Úmido (25,7%) e Saturado (27%), em Mostardas no Intermareal Saturado (25,2%), e em Tavares no Supralitoral (17,6%);
- A contribuição relevante do grupo Oligochaeta apenas em Tramandaí, no Supralitoral (11,7%) e no Intermareal Saturado (7,4%).
- A participação peculiar de Ciliophora, mostrando-se mais abundante no estrato Intermareal Úmido, em relação aos demais, e mais numeroso no meiobentos encontrado em Capão da Canoa (8,3%) e em Tramandaí (7,1%).

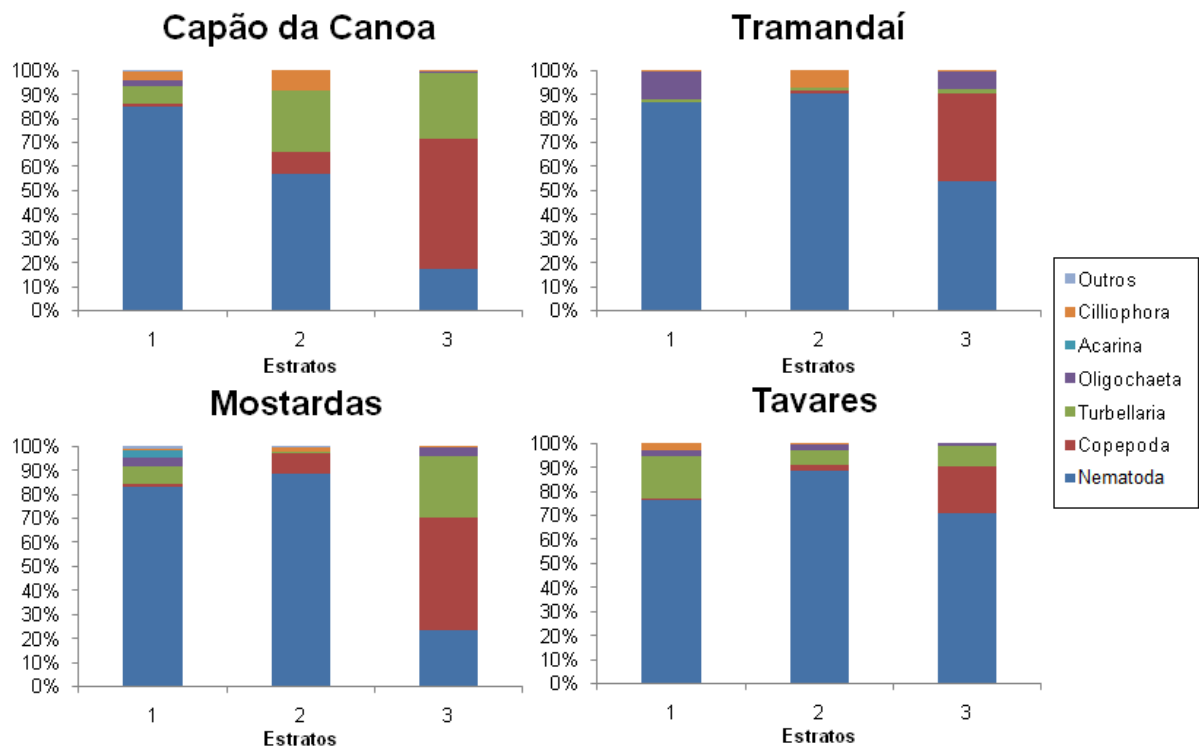


Figura 10 – Contribuição relativa dos grupos meiobentônicos por estrato nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, Rio Grande do Sul, em Fevereiro de 2011.
Fonte: O autor (2011).

4.2 VARIABILIDADE DO MEIOBENTOS CONSIDERANDO OS LITORAIS NORTE E MÉDIO

Não houve diferenças significativas quanto à composição e significância dos grupos zoológicos entre o Litoral Norte e o Litoral Médio (Figura 11), os resultados do teste t-student revelaram que as maiores diferenças estão em Turbellaria ($t=2,04;P=0,04$), com maior densidade no Litoral Médio, e Cilliophora ($t=-2,42;P=0,01$), com maior densidade no Litoral Norte (Tabela 1).

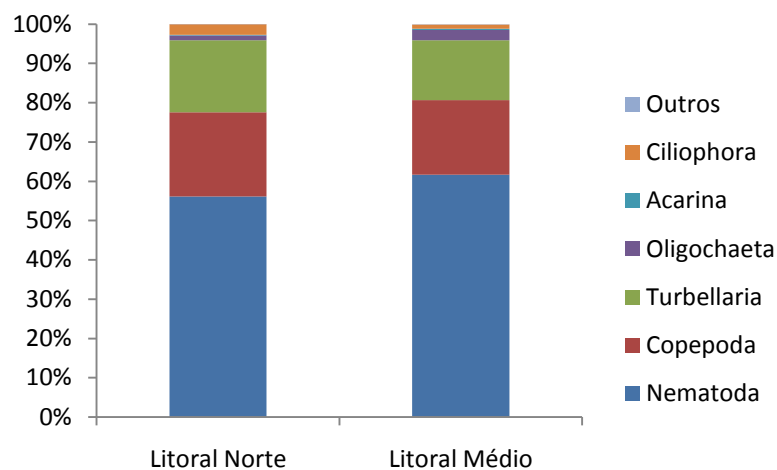


Figura 11 - Comparação da ocorrência e contribuição dos grupos zoológicos encontrados, representados pela densidade relativa (ind/10cm²) nos Litorais Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil, em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

Analisando a densidade média do Meiobentos Total na escala regional, não foi possível evidenciar diferença significativa entre as comunidades meiobentônicas dos litorais Norte e Médio (teste- $t=-0,24;p=0,02$) (Figura 12a). As diferenças entre as regiões se deram apenas comparando os táxons Turbellaria ($t=-2,04;p=0,04$) e Cilliophora ($t=2,42;p=0,01$).

A distribuição dos valores médios bem como os desvios-padrão referentes ao meiobentos total e das densidades dos grupos taxonômicos nos estratos de cada região (Litoral Norte e Médio) podem ser observados na figura 12.

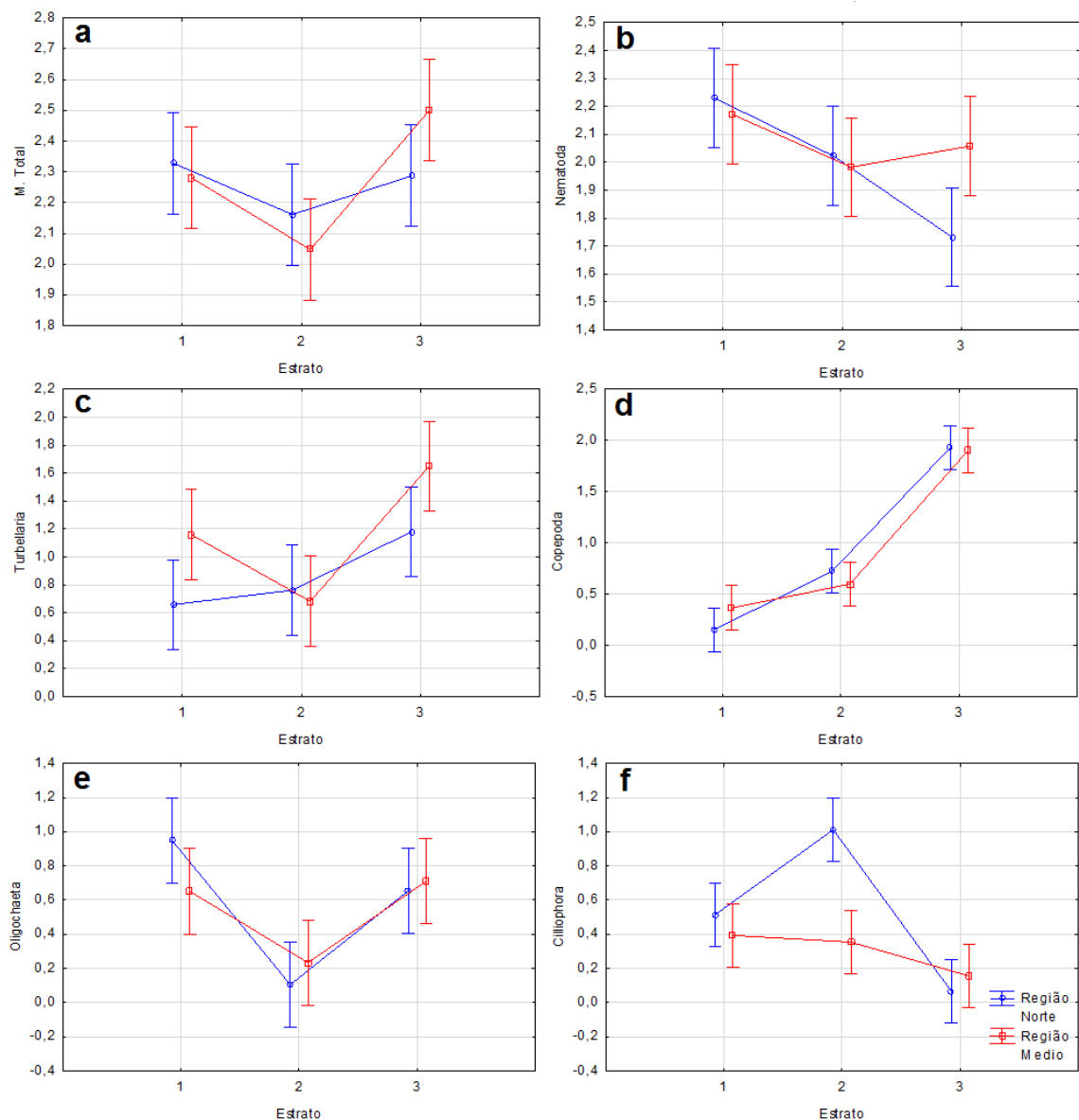


Figura 12 – Distribuição da densidade média (ind/10cm² transformado por log(x+1)), do Meiofauna Total (a) e dos grupos meiofaunísticos Nematoda (b), Turbellaria (c), Copepoda (d), Oligochaeta (e) e Ciliophora (f) no Litoral Norte (azul) e Litoral Médio (vermelho), do Rio Grande do Sul, Brasil, nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3), em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

De acordo com a figura 12, constatou-se que:

- Nematoda apresentou um padrão distinto nas densidades médias entre perfis das duas regiões apenas no estrato Intermareal Saturado, estando em maior quantidade no litoral médio (Figura 12b).
- Copepoda e Oligochaeta mostraram variação semelhante nos perfis das duas regiões, embora Copepoda seja mais numeroso no Intermareal Saturado e Oligochaeta, menos abundante no Intermareal Úmido (Figura 12d).

- Turbellaria e Ciliophora exibiram distribuição desigual nas densidades médias entre perfis de regiões diferentes, tendo Turbellaria maior oscilação entre estratos no Litoral Médio, enquanto Ciliophora nos estratos do Litoral Norte.

4.3 MATÉRIA ORGÂNICA E CLOROFILA A

Os resultados da concentração de matéria orgânica (M.O.) (Tabela 4) revelam diferenças significativas tanto entre as praias, pela diferença entre Tramandaí e Mostardas ($F=3,322;p=0,04$), como entre os litorais Norte e Médio ($t=2,76;p=0,01$) (Figura 13). De modo geral, a concentração da matéria orgânica aumenta do Supralitoral para o Intermareal Saturado ($F=4,92;p=0,017$).

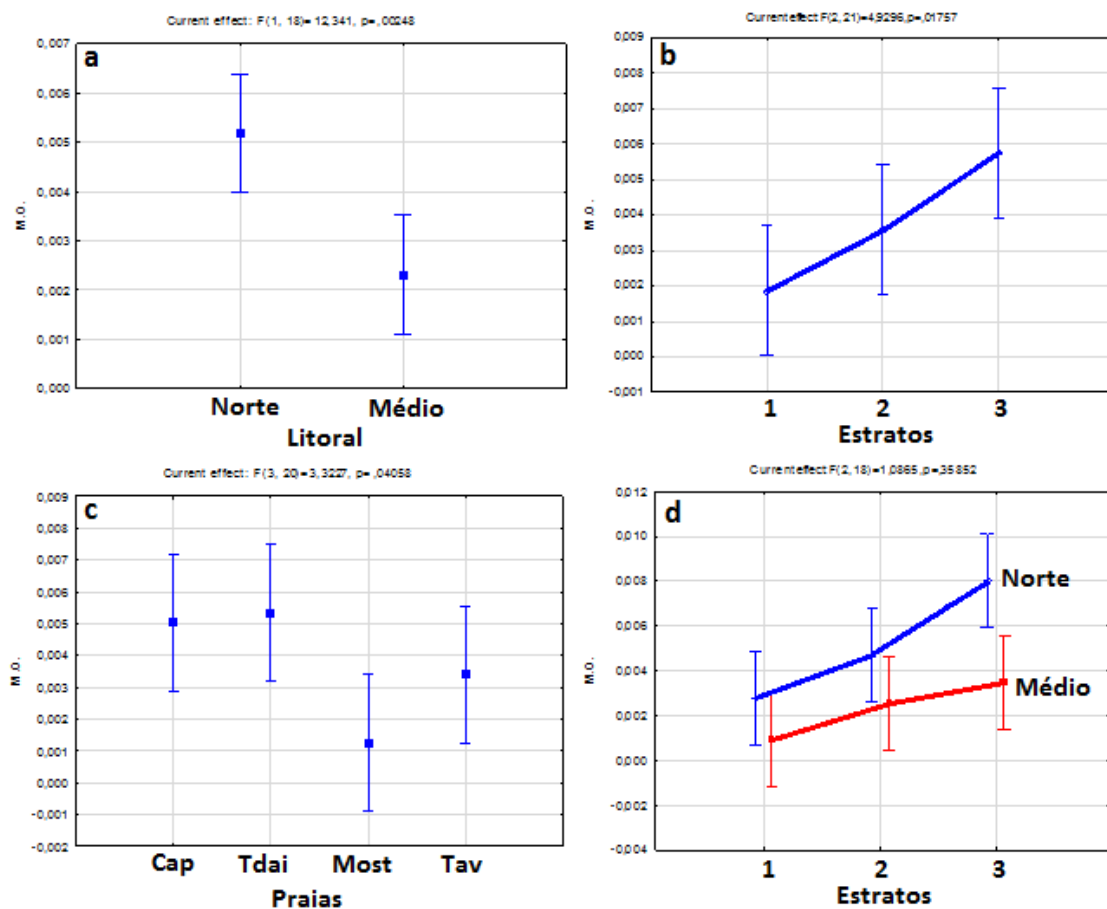


Figura 13 - Valores de Matéria Orgânica (M.O.) (g/100g de sedimento), nas praias de Capão da Canoa (Cap), Tramandaí (Tdaí), Litoral Norte, Mostardas (Most) e Tavares (Tav), Litoral Médio, Rio Grande do Sul, (c) e nos estratos Supralitoral (1), Intermareal Úmido (2) e Intermareal Saturado (3) (b e d), em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

Tabela 4 - Valores de matéria orgânica (g/100g de sedimento), nos estratos Supralitoral, Intermareal Úmido e Intermareal Saturado, de quadro praias do Rio Grande do Sul em Fevereiro de 2011. Fonte: O autor (2011).

Praias	Supralitoral	Intermareal Úmido	Intermareal Saturado	Média por Praia
Capão da Canoa	0,27	0,42	0,83	0,50
Tramandaí	0,29	0,53	0,78	0,53
Mostardas	0,00	0,04	0,33	0,12
Tavares	0,19	0,46	0,37	0,34
Média por Estrato	0,19	0,36	0,58	

Os resultados dos testes de correlação mostraram que somente Copepoda exibiu correlação significativa, sendo esta diretamente proporcional a concentração de matéria orgânica ($r=0,431$) com confiança de 0,95 (Figura 14).

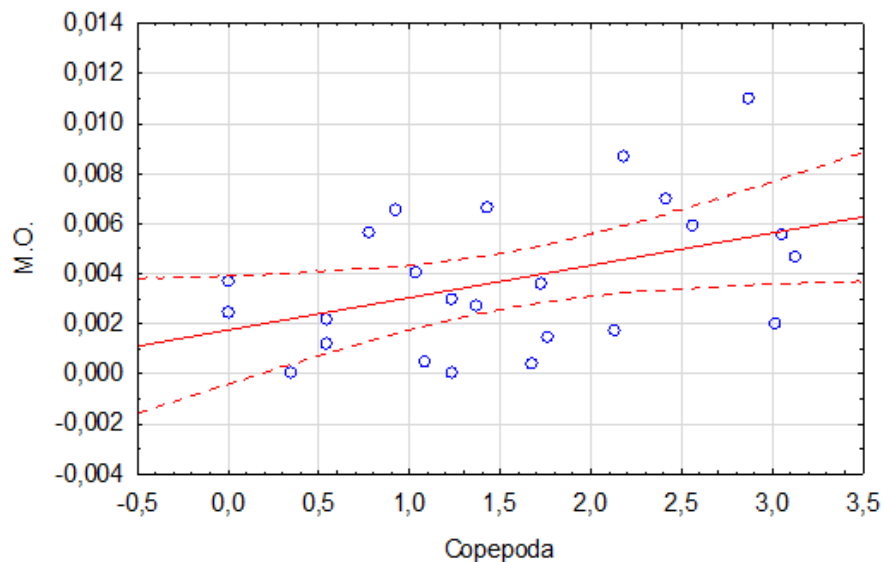


Figura 14 - Correlação entre as concentrações de Matéria Orgânica e as densidades médias de Copepoda Harpacticoida nos estratos Supralitoral, Intermareal Úmido e Intermareal Saturado, nos litorais Norte e Médio do Rio Grande do Sul, Brasil. Fonte: O autor (2011).

Devido a problemas nos processos laboratoriais para a determinação da clorofila *a* do microfitobentos, os valores não puderam ser analisados de forma confiável, não sendo, portanto, abordados no restante do trabalho.

5 DISCUSSÃO

A composição taxonômica do meiobentos nas praias de Capão da Canoa, Tramandaí, Mostardas e Tavares, se mostrou menos diversa (6 táxons) em relação às outras praias arenosas no Brasil, devido à ausência de grupos tais como: Tardigrada, Rotifera, Gastrotricha, Kinorhyncha, Ostracoda, Polychaeta, Gnathostomulida, entre outros (ALBUQUERQUE, 2007; BARROS; NETTO, 2007; BOAVENTURA, 2006; BURATTO, 2010; CORGOSINHO, *et al*, 2003; GOMES JR, *et al.*, 2010; GOMES; ROSA FILHO, 2009; PINTO; SANTOS, 2006; WANDENESS, *et al*, 1997; RODRÍGUEZ *et al.*, 2003). Isso pode ter ocorrido devido à metodologia de conservação das amostras, isto é, utilização de álcool etílico 70%, o que pode ter interferido no estado preservação de organismos frágeis, dificultando a observação dos detalhes morfológicos. Entretanto, acredita-se que as condições ambientais também determinaram a composição observada. Sabe-se, por exemplo, que os tartígrados possuem preferência por areias mais grosseiras (GIERE, 2009). Assim sendo, a sua ausência nas praias do Rio Grande do Sul, certamente se deve a natureza do substrato sedimentar que se apresenta caracterizada por granulometria fina.

Polychaeta, Collembola, Crustacea e Coleoptera foram desconsiderados nas análises estatísticas, devido às suas baixas densidades. Entretanto, em termos de composição meiofaunística, seus registros de ocorrência para as praias do Rio Grande do Sul são válidos e importantes. No caso de Coleoptera, sabe-se que se trata de um componente da meiofauna temporária, identificado como larva da espécie *Efflagitatus freudei*, inseto típico do supralitoral de praias arenosas, especialmente gaúchas, muito bem estudado por de Schreiner (2001).

A composição taxonômica foi basicamente composta por Nematoda, totalizando 61,92%, seguido por Copepoda Harpacticoida, 18,8% e Turbellaria, 13,71%. Em nível de grupos meiofaunísticos, a densidade superior de Nematoda, seguida por Copepoda Harpacticoida, frequentemente tendo Turbellaria como terceiro no rank, tem sido reportada como um padrão global de abundância relativa verificado em vários ambientes (GIERE, 2009). O elevado sucesso de Nematoda em praias arenosas se deve a diversidade de estratégias alimentares, alta tolerância a

variados estressores ambientais, e grande facilidade de enterramento no sedimento (WILLSON; KAKOULI, 2009).

Kotwicki *et al.* (2005), ao estudarem os padrões mundiais de diversidade da meiofauna em praias arenosas, observaram que o grupo Nematoda domina em latitudes baixas, enquanto Turbellaria aumenta a sua participação em latitudes altas. Ainda relatam que para regiões de clima subtropical Nematoda predomina com média de 46,5% do total de organismos, seguido de Tardigrada com cerca de 30%. Tal padrão não foi observado no presente trabalho, visto que não houve registro de Tardigrada, e, de acordo com a composição obtida, esta seria mais característica de praias de clima tropical. Contudo, vale salientar que, além de ser uma área que precisa de mais estudos, Kotwicki *et al.* (2005) não consideraram os vários tipos morfodinâmicos de praias.

As praias apresentaram altas densidades, variando de 335,82 ind/10cm², no Intermareal Úmido em Mostardas a 2.524,87 ind/10cm², no Intermareal Saturado na mesma praia. No entanto, as densidades encontradas são de difícil comparação com outros trabalhos, uma vez que os métodos de processamento são muito diferentes e poderia subestimar o número de organismos.

O padrão de distribuição do meiobentos no gradiente de umidade mostrou um incremento na densidade de organismos totais na seguinte sequência de estratos: Intermareal Úmido, Supralitoral e Intermareal Saturado. A menor quantidade de organismos no Intermareal Úmido se deve ao fato desta zona ser mais instável do que as demais, devido às oscilações rápidas e freqüentes nas condições ambientais. Estas oscilações imprevisíveis e contínuas impedem que tanto os animais adaptados para o ambiente mais úmido, quanto os adaptados para o ambiente mais seco venham se estabelecer de uma forma mais efetiva. Contudo, a região Intermareal como um todo apresentou elevada densidade de organismos, concordando com Moreno, *et al* (2006), ao afirmar que em praias arenosas com regimes de micromarés, a região entremarés é a favorita da meiofauna. Turbelários e copépodos harpacticóides necessitam de uma camada mais espessa de água para se locomoverem, explicando sua maior ocorrência neste estrato (MCLACHLAN; BROWN, 2006).

Percebe-se que o meiobentos do Intermareal Úmido se comportou de forma mais semelhante ao do Supralitoral. Este fato foi evidenciado claramente pela maior contribuição de Nematoda e menor de Copepoda Harpacticoida neste estrato, como também ocorre no Supralitoral. Giere (2009) comenta que Copepoda Harpacticoida são intolerantes as baixas concentrações de oxigênio no sedimento, ao passo que Nematoda mostra-se mais resistentes em relação as baixas concentrações deste fator. O Supralitoral apresentou densidades de organismos especialmente elevadas nas praias de Tramandaí e Tavares. Tal resultado ainda não tinha sido reportado para as praias arenosas, estando em oposição a afirmação de Giere (2009), a qual diz que, no Supralitoral, a abundância e diversidade de meiobentos diminuem. No entanto, observou-se que o Supralitoral destas praias apresentava o sedimento com certo grau de umidade, o qual pode ter favorecido os organismos meiobentônicos. A umidade verificada nesta região da praia pode estar relacionada tanto com a proximidade do lençol freático, que aflora na faixa praial, como a retenção de água no sedimento em função de sua suave inclinação em direção ao mar e granulometria fina.

Similaridades na estrutura do meiobentos das praias de Capão da Canoa e Tavares, e o mesmo padrão para o meiobentos de Tramandaí e Mostardas não eram esperados. Sabendo-se que, no Litoral Norte, as Praias de Capão da Canoa e Tramandaí são as mais populosas, e conseqüentemente mais impactadas, do que as praias de Tavares e Mostradas, com menos habitantes e urbanização litorânea, pertencentes no Litoral Médio, presumiu-se, antes da realização do trabalho, que as igualdades em termos de composição taxonômica e densidade ocorreriam entre praias da mesma região. Como isto não foi confirmado, certamente outros fatores ambientais, provavelmente relacionados com o estado morfodinâmico da faixa praial no momento da amostragem são mais importantes na estruturação da comunidade meiobentônica do que a ocupação humana atual. Um exemplo pode ser dado com a praia Tramandaí, cujas amostras foram obtidas nos arredores da plataforma de pesca. Esta pode ser um importante fator com influencia na hidrodinâmica local, minimizando o impacto de ondas na costa, o que pode tornar esta região da praia mais dissipativa. Fato que pode explicar também a maior ocorrência de Oligochaeta nesta praia.

O mesmo vale para a situação oposta, o Litoral Médio, onde ambas as praias apresentam características sócio-econômicas semelhantes, não havendo nenhuma alteração antropogênica. Absalonsen e Toldo Jr (2007) estudaram a inflexão costeira na praia de Mostardas, e identificaram um comportamento bisazonal. Este comportamento é caracterizado pela movimentação dos sedimentos perpendicularmente à praia, onde. Durante o inverno o sedimento é transportado para a zona de arrebentação, e durante o verão o sedimento volta a face praial.

Contudo, o aspecto de urbanização não deve ser desconsiderado em trabalhos futuros, pois Boaventura (2006) apresenta dados que comprovam diferenças na composição e densidades entre praias arenosas impactadas e não impactadas, na região o Sul do Brasil.

Os resultados para a Matéria Orgânica mostram que, os maiores valores foram encontrados para o Litoral Norte, provavelmente em decorrência da maior urbanização e conseqüente maior aporte de efluentes. Observou-se também a maior concentração no Intermareal Saturado, porém, deve-se ter cuidado na sua avaliação, pois o aumento do efeito mecânico das ondas sob o substrato, revolvendo o sedimento certamente influencia nos valores encontrados, e pode haver também o aporte oriundo do mar. Não houve correlações entre a Matéria Orgânica e os grupos taxonômicos, no entanto, não se descarta a idéia de ser um fator importante para a distribuição dos mesmos (BOAVENTURA, 2006; GIÉRE, 2009; MCLACHLAN; BROWN, 2006; PANNUTI, 2005). O Supralitoral apresentou os menores valores, apesar de potencialmente estar mais perto das fontes poluidoras. Isto pode ter ocorrido pelo grande consumo da matéria orgânica por bactérias, visto que a região apresentou a camada do potencial redox superficialmente em Tramandaí e Capão da Canoa, ao passo que nas praias do Litoral Médio, a camada se encontrou abaixo de ~3cm, podendo indicar uma maior oxidação da matéria orgânica decorrente do maior aporte nas primeiras praias.

Apesar destas características distintas entre as praias de regiões diferentes, não houve diferença em relação a composição taxonômica, densidades médias e distribuição no gradiente de umidade da comunidade meiobentônica entre o Litoral Norte e o Litoral Médio. Isto se deu, provavelmente, porque as praias apresentam o predomínio do mesmo estado morfodinâmico que é intermediário tendendo ao dissipativo, com tamanho de grãos de tamanho fino e baixa inclinação, sofrendo

também com influências atmosféricas semelhantes, no caso de frentes frias recorrentes de inverno (KLEIN, 1998).

É provável que haja um intercâmbio entre as praias por meio das correntes, através da suspensão dos organismos pela ação das ondas e dispendo os organismos suspensos na coluna d'água. Palmer e Molly (1986) afirmam que as ondas geradas pelos ventos e as correntes litorâneas que se desenvolvem quando as ondas chegam à linha de costa, atuam ininterruptamente sobre os materiais que ali se encontram, erodindo, transportando e depositando sedimentos, incluindo aí a meiofauna por se encontrar nos espaços intersticiais desses sedimentos.

Para melhor compreensão destes padrões de distribuição apresentados, recomenda-se que nos futuros trabalhos, sejam levantados dados de morfodinâmica praial no dia da coleta, tais como declive da praia, altura da onda, extensão da faixa praial, umidade e compactação do substrato entre outros como Clorofila *a*, pH, Matéria Orgânica, potencial REDOX (GHESKIERE *et al.*, 2005; MEDEIROS, 1992; REIS, 2009; WILSSON; KAKOULI-DUARTE, 2007). Também devem ser consideradas as interações entre os organismos, por influenciarem na microdistribuição da meiofauna, como apontado por Esteves, Gomes e Fonsêca-Genevois (1997).

6 CONCLUSÃO

Os resultados do trabalho apresentaram altas densidades de organismos meiobentônicos nos três estratos amostrados: Supralitoral, Interamareal Úmido e Intermareal Saturado. Os valores elevados do primeiro representam uma novidade para os estudos de meiofauna em praias arenosas para o Brasil, pois de modo geral, esta zona tem sido negligenciada em vários estudos, e os registros existentes até o momento eram de baixa abundância de indivíduos. O padrão da comunidade meiobentônica encontrado no Intermareal Saturado corroborou com o já descrito por outros estudos de praias arenosas com regime de micromarés, sendo este de mais altas densidades de organismos. O Intermareal Úmido apresentou a fauna mais pobre em termos de indivíduos, provavelmente devido a maior instabilidade ambiental observada nesta zona, e, em relação à composição taxonômica, se apresentou mais semelhante com a do Supralitoral.

A matéria orgânica se mostrou como boa indicadora de ambiente com influências antrópicas, porém, com exceção de Copepoda Harpacticoida, não foi constatada nenhuma correlação com os grupos taxonômicos estudados.

No Rio Grande do Sul, a diferença na comunidade meiobentônica entre praias da mesma região, bem como a semelhança na comunidade meiobentônica entre praias de diferentes regiões, sugerem que fatores ambientais intrínsecos, em micro e/ou mesoescala presente na extensão da faixa praial, são mais importantes para a estruturação da comunidade do que os fatores ambientais que atuam em nível de macroescala, como clima, grau de urbanização, granulometria, entre outros. Recomenda-se, então, a realização de estudos que busquem elucidar mais claramente o papel das variáveis ambientais na zona praial e na regulação de sua comunidade meiobentônica.

REFERÊNCIAS

- ABSALONSEN, L. **A influência da inflexão costeira na praia de Mostardas – RS sobre as variações da Linha de Praia**. 33f. 2006. Dissertação – Mestrado em Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre. 2006.
- ALBUQUERQUE, E. F., *et al.* Spatial and temporal changes in interstitial meiofauna on a Sandy ocean beach of South America. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 55, n. 2, p. 121-131. 2007.
- ALMEIDA, L. E. S. B.; ROSAURO, N. M. L.; TOLDO, E. Análise Preliminar das Marés na Barra do Rio Tramandaí, RS. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRICOS, 1997, Vitória. **Anais...** Vitória:EDITORA, v. 1, p. 560-566.
- ANELE, L. P.; SILVA, M. L. B. C.; FERRARO, L. M. W. Usos e ocupação da faixa de praia no Litoral Norte do Rio Grande do Sul: Uma experiência de gestão compartilhada. In: VI SIMPÓSIO ÍTALO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2002, Vitória. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/ccxliv.pdf>> Acessado em: fev 2011.
- BEZERRA, T. N. C.; FONSECA-GENEVOIS, V.; GENEVOIS, B. Distribuição horizontal e vertical da meiofauna em uma região tropical intermareal (Istmo de Olinda – Pernambuco-Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da UFPE**, Recife: v. 24, p. 249 – 263, 1996.
- BEZERRA, T. N. C.; FONSÊCA-GENEVOIS, V.; GENEVOIS, B. 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.
- BOAVENTURA, T. W. **A influência da ocupação urbana sobre a estrutura e dinâmica da meiofauna em praias arenosas de Laguna, SC**. 41f. 2006. Monografia – Graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura), Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão. 2006.
- BROWN, A. C.; MCLACHLAN, A. Interstitial Ecology. In: __. **The ecology of sandy shore**. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2006. p. 181-196.
- BURATTO, D. S. **Padrão de distribuição da meiofauna e estrutura trófica dos gêneros de Nematoda de praias arenosas do Litoral Centro-Norte de Santa Catarina / Brasil**. 95f. 2010. Dissertação - Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Itajaí. jan 2010.
- COELHO, L. A.; OZORIO, C. P. Distribuição vertical da meiofauna na zona entre-marés da praia de Tramandaí, RS. In: XX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2008, Porto Alegre. **Resumos dos trabalhos...** Porto Alegre: UFRGS, 2008. p. 333.

CORGOSINHO, P. H. C., *et al.* Abundance of the sublittoral meiofauna on two sand beaches under different hydrodynamic conditions at Ilha do Mel (PR, Brazil). **Lundiana**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 89-94. dez. 2003.

COULL, B.C. Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. **Australian Journal of Ecology**, Columbia, v. 24, n.4, p. 327–343. 1999.

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

ESTEVES, A. M.; FONSÊCA, V. G. Microdistribuição da meiofauna na Coroa do Avião, Pernambuco – Brasil, com referência especial à utilização da análise de autocorrelação espacial. **Arq. Biol. Tecnol**, Curitiba, v. 40. n. 1. p. 89-95. mar 1997. Disponível em: <<http://www.ufpe.br/ppgba/images/documentos/esteves1997.pdf>> 8 mar. 2011.

FEPAM. 2011. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/programas/programa_gerco.asp> Acessado em: mar 2011.

FIGUEIREDO, S. A.; CALLIARI, L. J. Sedimentologia e suas implicações na morfodinâmica das praias adjacentes às desembocaduras da linha de costa do Rio Grande do Sul. **Gravel**, Porto Alegre, n. 4, p; 73-87. dez 2006.

GERLACH, S. A. On the importance of marine meiofauna for benthic communities. **Oecologia**, Berlim, v. 6, p 176-190. 1971.

GIANUCA, N. M. Invertebrados bentônicos da praia. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia, 1998. p. 127-130.

GIERE, O. **Meiobenthology: The Microscopic Motile Fauna of Aquatic Sediments**. Springer. 2ed. 538p. 2009.

GOMES, T. P.; ROSA FILHO, J. S. Composição e variabilidade espaço-temporal da meiofauna de uma praia arenosa na região amazônica (Ajuruteua, Pará). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, v. 99, n. 2, p. 210-216. 30 jun. 2009.

GOULART, E. S. **Morfodinâmica da antepraia adjacente ao Farol da Conceição: Litoral Médio do RS**. 85f. 2010. Dissertação – Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geológica, Fundação Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Rio Grande. 2010.

HERMANN, P. M. J.; HEIP, C.. On the use of meiofauna in ecological monitoring: who need taxonomy? **Marine Pollution Bulletin**, v. 19, n. 12, p. 665-668. 1988.

HULINGS, N. C.; GRAY, J. S.; Physical factors controlling abundance of meiofauna on tidal and atidal beaches. 1976. In: MEDEIROS, L. R. A. Meiofauna de praia arenosa

da Ilha Anchieta, São Paulo: I. Fatores Físicos. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 40, n. 1-2, 27-38. 1992.

IBGE 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acessado: em mar 2011.

KLEIN, A. H. F. Clima regional. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J. P. (Eds). **Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia, 1998. p. 5-6.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul Segundo a classificação climática de Köppen e Thonhwaite. **Disciplinarum Scientia**, Santa Maria, v. 2, n. 1, p. 171-182. 2001.

LÉLIS, R. J. F. **Variabilidade da linha de costa oceânica adjacente às principais desembocaduras do Rio Grande do Sul**. 2003. 81f. Monografia – Graduação em Oceanologia, Fundação Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande. 2003.

MORENO, M., *et al.* Across-shore variability and trophodynamic features of meiofauna in a microtidal beach of the NW Mediterranean. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, London, v.66, p.357–367. 2006.

NETTO, S. A., *et al.* Interações Entre Microfitobentos, Meiofauna e Macrofauna (Praia Comprida, Santa Catarina). **Brazilian Journal of Ecology**, v. 7. n. 10 p. 78-82. 2007.

NICOLODI, J. L.; *et al.* Análise sedimentológica do pós-praia no Rio Grande do Sul. In: MARTINS, L.R., TOLDO JR., E., DILLENBURG, S.R (eds). **Erosão Costeira: Causas, análise de risco e sua relação com a gênese de depósitos minerais**. CECO-IGUFRGS, Porto Alegre, Brasil. 3p. 2002.

PALMER, M. A.; MOLLY, R. M. Water flow and vertical distribution of meiofauna: a flume experiment. **Estuaries**, Columbia, v. 9, n. 3, p. 225–228. 1986.

PANNUTI, C. V. **Diversidade da meiofauna e correlações com fontes de poluição orgânica na praia de Barequeçaba, São Sebastião, Litoral Norte do Estado de São Paulo**. 89f. 2005. Tese – Mestrado em Ciências, Departamento de Fisiologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

PEREIRA, P. S.; CALLIARI, L. J.; GUEDES, R. M. C. Permeabilidade das praias arenosas do Rio Grande do Sul: Reflexo da herança geológica e morfodinâmica de praias. Disponível em: <<http://www.praia.log.furg.br/Publicacoes/2005/2005d.pdf>>

PINTO, T. K. O.; SANTOS, P. J. P. Meiofauna community structure variability in a brazilian tropical Sandy beach. **Atlântica**, Rio Grande, v. 28, n. 2, p. 117-127. 2006.

REIS, A. M. **A influência da diatomácea *Asterionellopsis glacialis* (Bacillariophyceae) sobre a estrutura da meiofauna de praias arenosas de Laguna, SC**. 54f. 2009. Monografia - Graduação (Licenciatura) em Ciências Biológicas, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão. 2009.

SCHREINER, R. **Ecologia populacional do coleóptero marinho *Efflagitatus freudei* Pacheco, 1973 (Heteroceridae) na praia de Rondinha, Arroio do Sal, RS, Brasil.** 79f. 2001. Dissertação – Mestrado em Biologia Animal, Instituto Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 14 fev 2001.

SIEGLE, E. **Distribuição sedimentar ao longo do Litoral Sul Rio Grandense (Trecho Farol da Conceição – Arroio Chuí) e fatores condicionantes.** 91f. 1996. Monografia – Graduação em Oceanologia, Fundação Universidade Rio Grande. Rio Grande. 1996.

SILVA, V. M. A. P.; GROHMANN, P. A.; ESTEVES, A. M. Aspectos Gerais do estudo da Meiofauna de Praias Arenosas. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 67-92. 1997.

SOARES, L.S. A saga das praias gaúchas (de Quintão a Torres). Mais de um século de história. **Martins Livreiro**. Porto Alegre, Brasil. 182p. 2000.

TOLDO JR, E., *et al.* O controle da deriva litorânea do desenvolvimento do campo de dunas e da antepraia no Litoral Médio do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre, v. 33, N. 2, p. 35-42. 2006.

TOLDO JR, E., *et al.* Holocene Sedimentation in Lagoa dos Patos Lagoon, Rio Grande do Sul, Brazil. **Journal of Coastal Research**, v. 16, n. 3, p. 816- 822. 2000.

TOMAZELLI, L. J.; VILLWOCK, J. A. Considerações sobre o ambiente praial e a deriva litorânea de sedimentos ao longo do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas**, Porto Alegre, v. 19, p. 3-12, 1992.

VIEIRA, E. F.; RANGEL, S. R. S. **Planície costeira do Rio Grande do Sul:** geografia física, vegetação e dinâmica sócio-demográfica. 1ed. Sagra, Porto Alegre, 1988. 256p.

WANDENESS, A. W.; ESTEVES, A. M.; SUBRINHO, S. J. R. P. & NOGUEIRA, C. S. R. Meiofauna da zona entre-marés da praia dos Anjos, Arraial do Cabo, RJ. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1., p. 93-106. 1997.

WILLSON, M, J.; KAKOULI-DUARTE, T. **Nematodes as Environmental Indicators.** CAB International, London, v. 1, 2009. 341p.