



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MARINHAS TROPICAIS**

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL
DA MACROFAUNA BENTÔNICA INFLUENCIADA
PELO SISTEMA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DOS
ESGOTOS SANITÁRIOS DE FORTALEZA (SDOES),
CEARÁ-BRASIL.**

GUSTAVO ADOLFO GUARÍN YUNDA

**FORTALEZA – CE
Maio / 2007**

GUSTAVO ADOLFO GUARÍN YUNDA

**COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL
DA MACROFAUNA BENTÔNICA INFLUENCIADA
PELO SISTEMA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DOS
ESGOTOS SANITÁRIOS DE FORTALEZA (SDOES),
CEARÁ-BRASIL.**

Dissertação submetida à coordenação do curso de pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Marinhas Tropicais.

Orientadora:
Prof. Dr^a. Cristina de Almeida Rocha Barreira

FORTALEZA – CE
Maio / 2007

Dedico esta tesis a Dios, a mi querida familia, a mi bella Colombia y a la mujer más maravillosa que he conocido Sandra “mi niña del alma”.

“ Solo se protege lo que se ama, se ama lo que se comprende y la comprensión se logra a través del conocimiento y la observación de lo que nos rodea ”

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de tudo.

A minha família avô, pais, irmãos, cunhada e sobrinhos, vocês são o melhor presente de Deus, são minha força, exemplo e incentivo de inspiração dia trás dia.

A minha Sandra pela sua ajuda, companhia e amor.

À Prof. Dr^a. Cristina de Almeida Rocha Barreira, pela orientação, paciência, ajuda e oportunidade de aprendizado nestes dois anos.

A Gledson Fabiano Ferreira, amigo incondicional desde o primeiro dia de conhecidos.

Ao Laboratório de Zoobentos, em especial a Wilson, Rosana, Beth, Roberto, Tatiane, Meyre, Flavia, Belisa, Márcia, Aline, Ismalia e Jordano.

Aos professores, alunos e funcionários do Instituto de Ciências Marinhas Tropicais (LABOMAR) por brindar sua ajuda, assistência, equipamentos e instalações em indeterminadas oportunidades.

Ao CNPq, Governo e povo Brasileiro pelo auxilio financeiro durante estes meses de pesquisa.

Aos mestres Wilson Franklin Junior e Rossana Cristina por me ensinar a dar os primeiros passos no reconhecimento dos anelídeos poliquetas.

À Professora Dr^a. Erminda da Conceição Guerreiro, por mi brindar toda a ajuda necessária.

Às Professoras Drs. Helena Matthews-Cascon e Inês Xavier Martins por sua ajuda e aos membros do seu laboratório em especial a Carol, Soraya, Emanuelle e Marcelo.

Aos Professores Drs. Petrônio, por me receber em seu no Laboratório de Carcinologia nas instalações da Universidade Federal de Pernambuco e a seus alunos Jesser Souza, Alexandre Almeida, Katalina e Luis Ernesto por me facilitarem toda a ajuda e ferramentas na identificação dos crustáceos.

Ao Professor Dr. Paulo Lana, por me receber em seu laboratório, por me ensinar fundamentos e boas práticas na taxonomia dos poliquetas e sobre todas as coisas por acreditar e ver em mim um futuro poliquetólogo. Também um profundo agradecimento à Dra. Cinthya Santos, pelas cátedras de poliquetas, pela sua generosa ajuda na identificação das diferentes famílias de poliquetas e por sua amizade. Aos alunos Maikon Di Domenico, Daniel Rocha, Leonardo Sandrini, Tice, Laurita Sordo, Leo e Verônica por brindar-me sua amizade e apoio.

Ao Professor Dr. João Nogueira, por me aceitar em seu laboratório e por oferecer-me a valiosa oportunidade de aprender junto a seu interessante grupo de trabalho. Aos alunos e amigos Marcelo Veronese Fukuda, Tarcila, Sabrina, Adriano e Maíra.

SUMÁRIO

	Página
SUMÁRIO	VI
LISTA DE FIGURAS	VIII
LISTA DE TABELAS	XIII
LISTA DE QUADROS	XIV
LISTA DE PRANCHAS	XIV
RESUMO	XV
RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
1. INTRODUÇÃO	1
2. SISTEMA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DE ESGOTOS	5
2.1 Considerações Gerais.....	5
2.2 Emissário submarino da cidade de Fortaleza.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	9
3.1 Área de estudo e estações de coleta.....	9
3.2 Características da região.....	11
3.3 Metodologia.....	11
3.3.1 Procedimentos de campo.....	12
3.3.2 Procedimentos de laboratório.....	12
3.3.3 Análises dos dados.....	13
3.3.3.1 Parâmetros Abióticos.....	13
3.3.3.2 Parâmetros Bióticos.....	14
3.3.3.3 Parâmetros estruturais da macrofauna bentônica.....	15
3.3.3.4 Análises multivariadas.....	15
3.3.3.5 Índice de poluição ambiental.....	16
4. RESULTADOS	18
4.1 Parâmetros Abióticos.....	18
4.1.1 Chuvas.....	18
4.1.2 Temperatura e profundidade.....	19

4.1.3 Salinidade.....	19
4.1.4 Potencial hidrogeniônico (pH).....	20
4.1.5 Porcentagens de saturação do oxigênio.....	20
4.1.6 Matéria Orgânica.....	21
4.1.7 Material em suspensão.....	22
4.1.8 Nutrientes.....	22
4.1.9 Nitrogênio amoniacal.....	24
4.1.10 Correntômetria.....	25
4.1.11 Composição granulométrica.....	26
4.2 Parâmetros Bióticos.....	27
4.2.1 Composição e estrutura da macrofauna bentônica.....	27
4.2.1.1 Grupo Polychaeta.....	29
4.2.1.2 Grupo Mollusca.....	30
4.2.1.3 Grupo Crustacea.....	32
4.2.1.4 Grupo Echinodermata e “Outros”.....	34
4.2.2 Dominância relativa de espécies.....	35
4.2.3 Frequência de ocorrência.....	35
4.2.4 Densidade Média.....	39
4.3 Índices Ecológicos.....	43
4.3.1 Diversidade.....	43
4.3.2 Equitabilidade.....	45
4.3.3 Riqueza.....	46
4.4 Análise multivariada.....	47
4.4.1 Classificação.....	47
4.4.2 Análises de Ordenação (MDS).....	49
4.4.3 Análise Bioenv.....	51
4.5 Avaliação ambiental das comunidades faunísticas.....	51
5. DISCUSSÃO.....	53
6. CONCLUSÕES.....	64
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXOS.....	77

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Unidades componentes de um sistema de disposição oceânica de esgotos sanitários.....	5
Figura 2 - Fenômenos de diluição vertical associados à pluma de dispersão dos esgotos sanitários provenientes de um emissário.....	6
Figura 3 - Mapa da região costeira de Fortaleza, destacando o emissário submarino e a distribuição dos pontos de coleta.....	9
Figura 4 - Mapa do litoral de Fortaleza, mostrando a localização geográfica da área onde se desenvolveu o estudo.....	10
Figura 5 - Precipitação média anual, segundo dados coletados pelo posto FUNCEME na região metropolitana da cidade de Fortaleza para os anos de 2004 – 2005.....	18
Figura 6 - Variação espacial da salinidade na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	19
Figura 7 - Variação espacial do pH na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	20
Figura 8 - Variação espacial do oxigênio na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	21
Figura 9 - Variação espacial da matéria orgânica na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004– 2005.....	21

Figura 10 -	Variação espacial da concentração de sólidos em suspensão na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	22
Figura 11 -	Variação espacial de a concentração nitrito (NO_2^-) na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005....	23
Figura 12 -	Variação espacial de a concentração nitrato (NO_3^-) na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005....	23
Figura 13 -	Variação espacial da concentração de fósforo na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	24
Figura 14 -	Variação espacial do nitrogênio amoniacal na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 - 2005.....	25
Figura 15 -	Mapa das correntes para a área do SDOES com os dados medidos em julho de 2005, plotados em forma de vetores e as estações de coleta de água, sedimento, monitoradas pelo projeto SDOES (Bensi, 2006).....	26
Figura 16 -	Aspecto de sedimento (a) quartzoso e (b) biodetrítico colhidos no substrato marinho da área de influência do SDOES.....	27
Figura 17 -	Variação espaço-temporal na porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados no período compreendido entre os anos 2004 - 2005.....	28

Figura 18 -	Porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 - 2005.....	28
Figura 19 -	Porcentagem de abundância total das principais famílias de poliquetas encontradas na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005....	29
Figura 20 -	Abundância relativa total das principais espécies de poliquetas encontradas na região de influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	30
Figura 21 -	Porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados no Filo Mollusca na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	31
Figura 22 -	Porcentagem de abundância total das principais famílias de Moluscos encontradas na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005....	31
Figura 23 -	Abundância relativa total das principais espécies de Moluscos encontradas na região de influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	32
Figura 24 -	Porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados no Filo Arthropoda na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	33
Figura 25 -	Porcentagem de abundância total das principais famílias de crustáceos encontradas na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005....	33

Figura 26 -	Abundância relativa total das principais espécies de crustáceos encontradas na região de influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	34
Figura 27 -	Porcentagem de Abundância total do grupo nomeado “Outros” na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	35
Figura 28 -	Densidade média de organismos da macrofauna bentônica, observadas nas estações de coleta nas quatro campanhas realizadas no período compreendido entre os anos 2004– 2005.....	39
Figura 29 -	Densidade média para os grupos mais representativos em todas as campanhas de amostragem no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	40
Figura 30 -	Densidade média temporal nos dez pontos de amostragem na campanha de setembro de 2004.....	41
Figura 31 -	Densidade média temporal nos dez pontos de amostragem na campanha de dezembro de 2004.....	42
Figura 32 -	Densidade média temporal nos dez pontos de amostragem na campanha de março de 2005.....	42
Figura 33 -	Densidade média temporal nos dez pontos de amostragem na campanha de Julho de 2005.....	43
Figura 34 -	Análise comparativa dos principais índices ecológicos nas quatro campanhas de amostragem no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	44
Figura 35 -	Diversidade média (H') da macrofauna bentônica nas estações de coleta considerando as quatro campanhas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	45

Figura 36 -	Equitabilidade média (J') da macrofauna bentônica nas estações de coleta considerando as quatro campanhas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	46
Figura 37 -	Riqueza de espécies (d) da macrofauna bentônica nas estações de coleta considerando as quatro campanhas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	47
Figura 38 -	Dendrograma de similaridade das estações de coleta, considerando todo o período de estudo, na área de influência do Emissário Submarino de Fortaleza, a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, a um nível de significância do 50%.....	48
Figura 39 -	Representação espacial das associações das estações de coleta na área de influência do emissário submarino, segundo resultados da análise de agrupamento.....	48
Figura 40 -	Dendrograma de similaridade entre as dez estações de coleta, nas quatro campanhas do estudo, a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, com um nível de significância do 50%.....	49
Figura 41 -	Ordenação bidimensional (MDS) das dez estações de coleta na área de influência do emissário submarino em função das comunidades macro bentônicas, considerando todo o período de estudo.....	50
Figura 42 -	Ordenação bidimensional temporal (MDS) das dez estações de coleta em cada campanha amostral, na área de influencia do emissário em função das comunidades macrobentônicas faunísticas.....	50
Figura 43 -	Representação espacial das estações de coleta com valores de coeficientes bióticos observados na área sob a influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	52

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Coordenadas das estações de coleta da macrofauna bentônica na área de influência do Sistema de Disposição Oceânica de Fortaleza utilizada neste estudo.....	9
Tabela 2 - Índices bióticos de Borja <i>et al.</i> (2000) e Grall & Glémarec (1997), utilizados para estabelecer a saúde da comunidade em estudo.....	17
Tabela 3 - Relação das cinco espécies numericamente dominantes em cada uma das estações ao longo dos meses de estudo.....	36-37
Tabela 4 - Relação das dez espécies mais frequentes em cada campanha de amostragem.....	38
Tabela 5 - Parâmetros físico-químicos da camada de água mais próxima ao fundo obtida durante as coletas realizadas entre os meses de setembro e dezembro de 2004.....	81-82
Tabela 6 - Parâmetros físico-químicos da camada de água mais próxima ao fundo obtida durante as coletas realizadas entre os meses de março e julho de 2005.....	83-84
Tabela 7 - Lista das espécies bentônicas encontradas na costa de Fortaleza na área de influência do emissário submarino.....	85-89
Tabela 8 - Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.....	90-97
Tabela 9 - Principais descritores faunísticos e ecológicos calculados para as espécies encontradas nas estações de coleta.....	98-99

Tabela 10 - Lista das espécies encontradas nas quatro campanhas de amostragem segundo o grupo ecológico proposto por Borja <i>et al.</i> (2000).....	100-102
--	---------

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 - Índices ecológicos utilizados como descritores da comunidade no estudo.....	15

LISTA DE PRANCHAS

	Página
Prancha 1 - Espécies mais representativas do grupo Polychaeta, (A) <i>Shaerosyllis sp.1</i> (B) <i>Exogone arenosa</i> ; encontradas entre os anos 2004 – 2005.	78
Prancha 2 - Espécies mais representativas do grupo Mollusca, (A) <i>Olivella minuta</i> , (B) <i>Crassinella lunulata</i> , (C) <i>Ervilia nitens</i> , (D) <i>Tellina mera</i> , (E) <i>Semele nuculoides</i> ; no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.....	79
Prancha 3 - Espécies mais representativas do grupo Crustacea, (A) <i>Ampelisca sp.1</i> , (B) <i>Metharpinia sp</i> , (C) <i>Erichthonius brasiliensis</i> , (D) <i>Photis sp</i> , (E) <i>Psammokalliapseudes granulosus</i> ; no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.	80

RESUMO

Estudou-se a composição e variação espaço-temporal da macrofauna bentônica associada ao sistema de descarga dos efluentes domésticos na cidade de Fortaleza, Estado de Ceará, Brasil. As coletas foram realizadas utilizando-se o Barco de Pesquisa “Prof. Martins Filho”, do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, em quatro campanhas trimestrais entre os meses de setembro de 2004 a julho de 2005. Foram retiradas três réplicas de sedimentos, em 10 estações, utilizando-se um pegador de fundo tipo *Van Veen*. Identificou-se um total de 6300 indivíduos, entre os quais, os grupos Polychaeta (68,3%), Mollusca (11,4%) e Crustacea (11,1%) foram os mais abundantes. As estações 1, 2 e 5 próximas à saída do emissário apresentaram sedimentos que variavam de finos a muito finos, nas quatro campanhas de amostragem. O número de indivíduos nestas estações foi baixo em relação à Estação 7, a qual apresentou sedimentos grossos e as maiores densidades, diversidade (H') e riqueza de espécies (S), indicando que estruturas físicas associadas ao meio (fragmentos de rochas, placas de *Halimeda* etc.) podem contribuir com o aumento destes valores. O estudo não observou correlações entre a descarga de efluentes e as comunidades macrobentônicas. Conforme os resultados obtidos a partir da análise estatística (BioEnv), é provável que as comunidades associadas ao emissário submarino no litoral de Fortaleza tenham uma distribuição e uma variação espaço-temporal estreitamente ligada às características ambientais e físicas da região, com o tipo de sedimento assumindo um papel decisivo na estruturação da macrofauna bentônica.

Palavras chave: Comunidades macrobentônicas, poluição marinha, esgotos domésticos, bioindicadores.

RESUMEN

Se estudio la composición y variación espacio-temporal de la macrofauna bentónica asociada al sistema de descarga de efluentes domésticos en la ciudad de Fortaleza, Estado de Ceará, Brasil. Las colectas fueron realizadas utilizándose el Barco de investigación “Prof. Martins Filho”, del Instituto de Ciencias del Mar de la Universidad Federal de Ceará, en cuatro campañas trimestrales entre los meses de septiembre del 2004 a julio del 2005. Fueron retiradas tres replicas de sedimentos, en 10 estaciones, utilizándose un colector de fondo tipo *Van Veen*. Se identifico un total de 6300 individuos, entre los cuales, los grupos Polychaeta (68,3%), Mollusca (11,4%) y Crustacea (11,1%) fueron los más abundantes. Las estaciones 1, 2 y 5 próximas a la salida del emisario presentaron sedimentos que variaron de finos a muy finos, en las cuatro campanas de muestreo. El número de individuos en estas estaciones fue bajo en relación a la Estación 7, la cual presento sedimentos gruesos e las mayores densidades, diversidades (H') y riqueza de especies (S), indicando que estructuras físicas asociadas al medio (fragmentos de rocas, placas de *Halimeda* etc.) pueden contribuir con el aumento de estos valores. El estudio no observo correlaciones entre la descarga de efluentes e las comunidades macro-bentónicas. Conforme lo registrado a partir de las análisis estadísticas (BioEnv), es probable que las comunidades asociadas al emisario submarino en el litoral de Fortaleza tengan una distribución y una variación espacio-temporal estrechamente ligada a las características ambientales y físicas de la región, en donde el tipo de sedimento jugaría papel decisivo en la estructuración de la macrofauna bentónica.

Palabras clave: Comunidades macrobentónicas, contaminación marina, afluentes domésticos, bioindicadores.

ABSTRACT

The composition and space-time variation of the benthic macrofauna associated to the system of domestic sewage of Fortaleza city, State of Ceará, Brazil was investigated. Sampling was carried out during four trimestral cruises, at 10 stations, from September/2004 to July/2005, with the help of the research vessel from the Institute of Marine Sciences (Labomar) of the Federal University of Ceará. Three sediment replicates were collected at each station with a bottom type Van Veen sampler. About 6,300 organisms were identified, among which the most abundant animal groups were Polychaeta (68.3%), Mollusca (11.4%), and Crustacea (11.1%). Stations 1, 2 and 5, located close to the outlet of the submarine emissary, presented sediment categories that varied from fine to very fine grain. The number of organisms at these stations was low in relation to station 7, which presented coarser sediment and greater densities, diversities (H'), and species richness (S). This indicates that physical structures associated to the environment (rock fragments, *Halimeda* plates, etc) can contribute to increase such parameters. The present study did not show a positive correlation between the effluents of the submarine emissary and the macrobenthic communities. According to the statistical analysis BioEnv, it is likely that the benthic communities associated to the emissary in Fortaleza have a distribution and space-time variation closely related to both environmental and physical characteristics of the region. Therefore, sediment type would play a decisive role in the benthic macrofauna structure.

Key words: Macrobenthic communities, marine pollution, domestic sewage, bioindicators.

1. INTRODUÇÃO

As áreas urbanas, cujo crescimento nos países em desenvolvimento está acontecendo de forma rápida e geralmente desordenada, constituem focos de degradação ambiental intensa, não só do espaço físico que ocupam como também do entorno e dos recursos da água cercanos a estas. Atualmente, cerca de 40% da população da terra vive a menos de 100 km da linha de costa, causando violentas e crescentes pressões de degradação dos ecossistemas costeiros e marinhos, a ponto de mais de 50% da área total destes ambientes, na América do Sul, já se encontrar ameaçada. As tendências demográficas mostram que as populações costeiras estão aumentando rapidamente, devido à migração, aumento da fertilidade e desenvolvimento do turismo. As densidades populacionais de regiões costeiras são 3 vezes maiores do que as de áreas continentais. A média global de ingresso de nitrogênio nos oceanos dobrou nos últimos 100 anos, tornando os ecossistemas das regiões costeiras os mais modificados quimicamente em toda a biosfera (Millennium, 2007).

O litoral brasileiro se estende por oito mil quilômetros, com cerca de duas mil praias e ilhas costeiras, incluindo inúmeros estuários, lagoas e baías. Embora nesse imenso litoral existam várias cidades de grande porte e um incontável número de pequenos aglomerados urbanos, só se contam, no Brasil, treze sistemas de disposição oceânica de esgotos sanitários marinhos, alguns deles hoje funcionando precariamente (Botafogo & Pereira, 1997).

O monitoramento de águas costeiras em todo o mundo já detectou uma sensível diminuição do grau da qualidade das águas, especialmente nas proximidades das grandes concentrações urbanas. A causa desta rápida e progressiva degradação está relacionada com uma série de fatores, entre os quais o escoamento de efluentes de esgotos, os despejos industriais e da drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas estão entre os mais prejudiciais. (Costa *et al.*, 2004). Estas alterações trazem ainda um surpreendente comprometimento a importantes habitats costeiros, com alterações de sua biota e das condições físico-químicas locais, promovendo assim uma queda da produção pesqueira, perda do valor recreacional e prejuízo das condições de vida saudável da população (Costa *et al.*, 2004).

Para a análise da qualidade das águas marinhas, a quantidade de matéria orgânica no meio reflete grande importância, pois se sabe que um enriquecimento orgânico ocasiona mudanças no número de espécies, na abundância de organismos e na biomassa das comunidades (Pearson & Rosenberg, 1978; Cromery *et al.*, 1998; Méndez, 2002). Este tipo de

contaminação pode eliminar os macroinvertebrados de fundos não consolidados nas comunidades bentônicas (Wu & Lu, 1993).

Vários estudos sobre estes temas têm sido realizados na Austrália, Argentina, Brasil, China, Estados Unidos, França, Grécia, Inglaterra, Japão, México, Noruega, Nova Zelândia (Pearson & Rosenberg, 1978; Biernbaum, 1979; Knox, 1981; Solís-Weiss, 1982; Tsutsumi, 1987; Roper, 1990; Weston, 1990; Simboura *et al.*, 1995; Cromey *et al.*, 1998; Levin *et al.*, 2000; Widdicombe *et al.*, 2001; Morris & Keough, 2002; Belan, 2003; Austen & Widdicombe, 2006; Smith & Shackley, 2006).

Blegvad (1932) apud Kneeland (1970) na Bahia de Biscayne em Florida estudou, pela primeira vez, os efeitos dos emissários submarinos sobre as comunidades biológicas. Amostrando organismos em raios de 100 a 200 metros, e comparando sua abundância, riqueza e dominância, este autor conseguiu mostrar as implicações de um enriquecimento orgânico nas comunidades. Seguido este autor muitos autores ao redor do mundo têm estudado as comunidades bentônicas associadas a sistemas de disposição oceânica de esgotos em inúmeros ambientes, tentando visar os possíveis efeitos sobre a estruturação dos organismos (Roper *et al.*, 1989; Ferraro *et al.*, 1991; Lu & Wu, 1993; Otway *et al.*, 1996; Roberts *et al.*, 1998; Archambault *et al.*, 2001; Savage *et al.*, 2002; Elias *et al.*, 2004; Kress *et al.*, 2004; Verlecar *et al.*, 2006; O' Reilly *et al.*, 2006).

No Brasil, são poucos os estudos de comunidades macrobentônicas em regiões influenciadas por efluentes domésticos, quase todos encontrados na região do Canal de São Sebastião no estado de São Paulo (Maciel, 1996; Flynn *et al.*, 1999; Muniz & Pires, 1999; Heitor, 2002; Arasaki *et al.*, 2004; Mendes, 2007). Em relação a outros estudos, Angonesi (2000) avaliou os efeitos da descarga de resíduos urbanos sobre os macroinvertebrados bentônicos de fundos moles na região estuarina da lagoa dos Patos no Rio Grande do Sul, enquanto Marques *et al.* (2006), estudou a qualidade da água na zona de influência de um emissário submarino na Bahia de Guanabara em Rio de Janeiro.

De acordo com Von Sperling (1993), a saúde de um ecossistema aquático pode ser inferida com base na caracterização de sua estrutura, indicada pelo somatório dos elementos do sistema, que podem ser físicos, químicos e biológicos, assim como de seu funcionamento, representado pelas interações entre os diversos compartimentos do sistema aquático e a biota que ali vive.

As comunidades animais e vegetais refletem de modo global as condições ambientais do meio, sendo sua composição e estrutura indicadora das possíveis alterações provocadas por

episódios da contaminação. Além disso, tais comunidades refletem as condições anteriores ao momento da amostragem, desta forma integrando os possíveis impactos dos dias, meses ou mesmo anos anteriores (Reish, 1959; Callisto *et al.*, 2004).

A distribuição dos organismos no sedimento responde a numerosos fatores, tanto físicos como biológicos. Os fatores biológicos mais importantes que influem sobre estas comunidades são a competição, a predação e o recrutamento das larvas (Cognetti *et al.*, 2001). Esta heterogeneidade espacial e temporal das comunidades também pode ser o resultado de perturbações provocadas pelo hidrodinamismo marinho e por causas antropogênicas da contaminação (Cognetti *et al.*, 2001).

Como resultado das pesquisas e das novas ofertas e técnicas de monitoramento, os métodos utilizados para o estudo da contaminação no meio aquático têm passado por um grande desenvolvimento nos últimos anos. Estes novos métodos procuram reconhecer parâmetros biológicos (indicadores biológicos) capazes de detectar alterações ambientais, os quais complementariam as análises e futuros estudos das fontes de contaminação aquáticas (Mendez, 2002).

Os organismos bentônicos são um bom reflexo da qualidade da água devido à sua permanência relativamente longa no substrato e à diferente sensibilidade de suas espécies (Gray *et al.*, 1988; Thomas, 1993; Clarke & Warwick, 1994; Miyaji, 1995; Callisto *et al.*, 2004; Costa *et al.*, 2004). Méndez (2002) argumentou que os sedimentos e as comunidades bentônicas têm “memória”, no primeiro caso química e no segundo ecológica, baseada nos distúrbios passados e presentes do lugar. A análise dos organismos bentônicos em áreas com substratos comparáveis pode indicar a natureza e grau de contaminação (Martínez & Adarraga, 2003). Os índices biológicos não identificam fatores químicos individuais, mas podem servir como sistema de alerta prévio às análises químicas que determinam as causas do estresse biológico, e têm a vantagem de registrar as alterações do sistema ao longo de determinado tempo (Wilhm, 1975). A ocorrência desses organismos junto ao fundo, local de acúmulo de contaminantes, e a pouca mobilidade da maioria dos integrantes do macrozoobentos, permite que as associações de organismos bentônicos sejam muito utilizadas em estudos de monitoramento e diagnóstico ambiental (Lana, 1994; Belan, 2003).

Entre os grupos presentes na macroinfauna, os poliquetas têm sido identificados como bons indicadores da poluição orgânica. Frente ao enriquecimento orgânico, este grupo apresenta um decréscimo na riqueza de algumas espécies e um aumento na abundância de outras poucas (Tsutsumi, 1987; Amaral, 1997; Méndez, 2002; Costa *et al.*, 2004). Alguns

poliquetas são excelentes indicadores dos diferentes graus de contaminação orgânica, produto das descargas domésticas (Méndez, 2002; Tsutsumi, 1987). Por exemplo, várias espécies do gênero *Capitella* se encontram quase exclusivamente em habitats perturbados, o que sugere que possuem características oportunistas que lhes permitem ocupar estes tipos de ambientes. A espécie *Capitella capitata* tem sido considerada como indicadora universal de contaminação em águas marinhas devido à sua proliferação em sedimentos com grandes concentrações de matéria orgânica (Grizzle, 1984; Amaral, 1997; Tsutsumi, 1987).

O Estado do Ceará está situado na Região Nordeste do Brasil, um pouco abaixo da linha do Equador, numa posição nitidamente tropical, entre 2° 46'30" e 7°52'15" S e 37°14'54" e 41°24'45" W. Sua capital, Fortaleza, localiza-se numa planície na zona litorânea, entre 3°30' e 4°30'S e 38°39' W. A cidade de Fortaleza possui uma área de 313,14 Km², e uma população de aproximadamente 2.416.920 habitantes, com uma densidade populacional de 7.718,3 hab/Km². O litoral de Fortaleza tem uma extensão total de 34 Km, tendo como limites o rio Ceará ao norte e Pacoti ao sul (IBGE, 2007).

O programa de monitoramento ambiental do Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários de Fortaleza – SDOES vem sendo realizado desde 1994 por uma equipe multidisciplinar do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, com financiamento do Governo do Estado do Ceará, através da Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). Tem como objetivo monitorar a área marinha sob influência dos efluentes provenientes dos esgotos domésticos da cidade de Fortaleza, proporcionando as informações necessárias à análise da qualidade ambiental e ao devido controle da disposição oceânica. Sabendo que a contaminação é uma problemática mundial e não regional, é de grande importância a realização, continuidade e aprofundamento dos estudos na zona de influência do emissário.

O presente estudo teve por objetivo principal analisar a estrutura e variação espaço-temporal dos grupos taxonômicos de macroinvertebrados no sedimento associado ao sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários da cidade de Fortaleza, no período compreendido entre os anos de 2004 e 2005. Os objetivos específicos são (i) caracterizar a comunidade bentônica da área de influência do emissário e (ii) avaliar os possíveis efeitos das condições ambientais da área, incluindo aquelas relacionadas à descarga do emissário, sobre a macrofauna bentônica durante o período de estudo.

2. SISTEMA DE DISPOSIÇÃO OCEÂNICA DE ESGOTOS SANITARIOS

2.1 Considerações Gerais

Um sistema de esgotos sanitários é aquele destinado a promover o tratamento de afluentes domésticos utilizando a capacidade potencial de autodepuração das águas marinhas para promoção da redução das concentrações poluentes a níveis admissíveis, antes que o campo de mistura esgoto/águas marinhas possa atingir áreas de usos benéficos para o homem (Botafogo & Pereira, 1997).

Em síntese geral, o sistema de disposição oceânica de esgotos é composto por cinco unidades, a saber: (A) estação de Pré-Condicionamento de esgoto; (B) emissário terrestre, destinado a transportar esses efluentes para a câmara; (C) câmara ou chaminé de equilíbrio, (D) emissário submarino, destinado a transportar os efluentes pré-condicionados; (E) uma tubulação difusora, situada a uma distância e profundidades tais que venha a proporcionar a formação de um adequado campo de mistura de efluentes pré-condicionados/águas marinhas (Fig. 1).

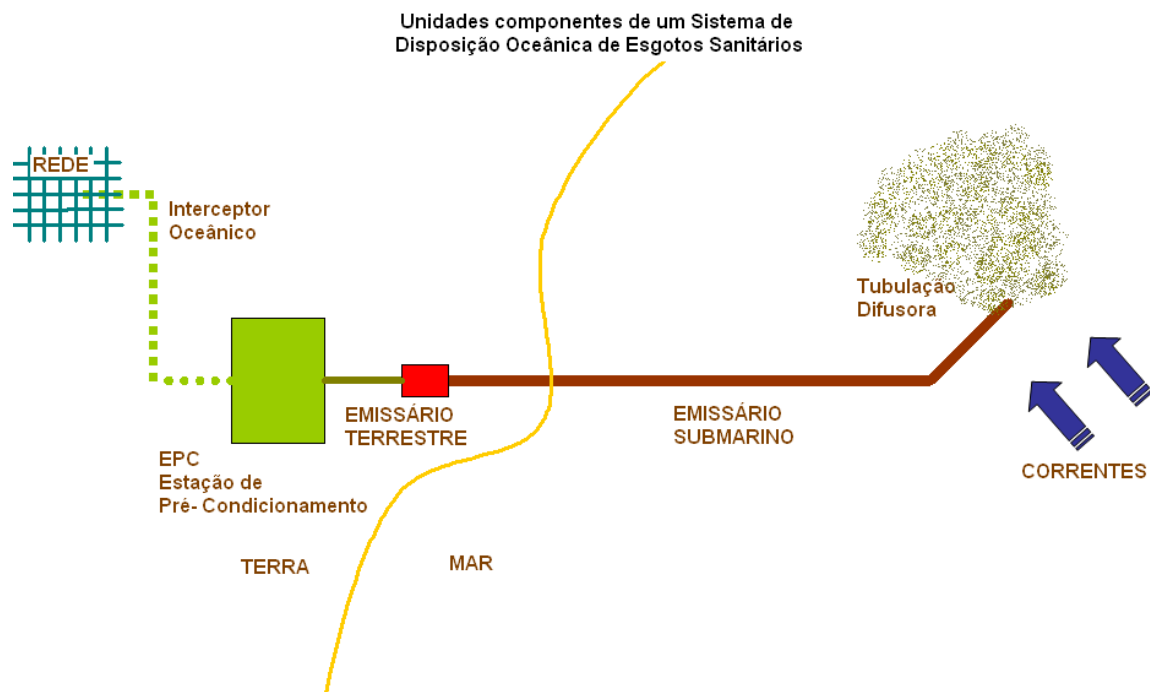


Figura 1. Unidades componentes de um sistema de disposição oceânica de esgotos sanitários. (Modificado de Botafogo & Pereira, 1997).

Os esgotos sanitários são águas de abastecimento (99,92%), às quais, pelos usos do tipo doméstico em unidades residenciais, ou comerciais e industriais, foram acrescentadas substâncias sólidas, semi-sólidas e líquidas (0,08%), muitas das quais consideradas poluentes ou patogênicas, alterando suas características físicas, químicas e biológicas (Botafogo & Pereira, 1997).

Os principais poluentes a serem considerados em um estudo da disposição oceânica são os sólidos suspensos, a matéria orgânica biodegradável, a matéria orgânica não biodegradável, os organismos patogênicos, os metais pesados e os sólidos inorgânicos dissolvidos (Botafogo & Pereira, 1997).

Quando se injeta, um fluxo de esgotos sanitários no seio das águas receptoras marinhas, cada partícula líquida ao deixar os orifícios difusores encontra-se submetida a duas forças: (i) uma no sentido horizontal decorrente da condição de deslocamento que lhe foi imposta; e (ii) outra no sentido vertical, resultante do diferencial de densidade da partícula de esgoto sanitário em relação à água do corpo receptor (Fig. 2).

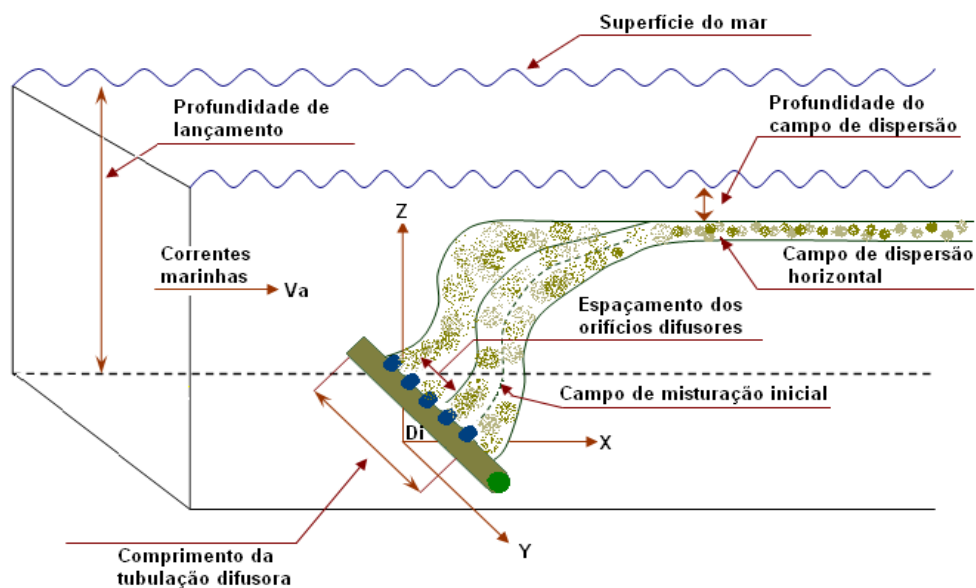


Figura 2. Fenômenos de diluição vertical associados à pluma de dispersão dos esgotos sanitários provenientes de um emissário (Modificado de Botafogo & Pereira, 1997).

A conjugação dessas duas forças irá determinar a trajetória de cada partícula no meio da massa líquida em que foi injetada. Este primeiro fenômeno, ocorrente em um sistema de disposição oceânica, costuma ser denominado como diluição vertical. Na medida em que as partículas se deslocam ao longo de uma linha de ascensão, elas vão perdendo,

simultaneamente, por atrito, a velocidade horizontal que lhe foi imposta hidraulicamente (Botafogo & Pereira, 1997).

Após a diluição inicial, um campo de mistura bastante uniforme se encontrará formado, mais ou menos próximo à superfície marinha, dependendo do perfil vertical de densidade apresentado pelas águas receptoras na área de injeção. Esse campo de mistura será então submetido ao campo de força horizontal das correntes marinhas. Assim, o campo de mistura horizontal, denominado campo de dispersão horizontal, começará a deslocar-se sob o domínio da corrente marinha prevalecente. À medida que o campo de dispersão se afasta da área de injeção ele se alarga sob o efeito de uma propriedade que as águas marinhas apresentam, denominada difusividade em vórtice (CAGECE, 2005).

2.2 Emissário submarino da cidade de Fortaleza

O Emissário Submarino da cidade de Fortaleza se localiza na Av. Presidente Castelo Branco na praia da Leste-Oeste. Segundo a CAGECE, a obra foi executada em 1978, em aço revestido com concreto, com um diâmetro de 1.500 mm e 3.205 metros de comprimento, e com as seguintes características técnicas:

- Tubulação em aço API-5Lx, chapa X-42;
- Diâmetro nominal externo: $D_e = 1.524$ mm;
- Diâmetro nominal interno: $D_i = 1.487$ mm;
- Espessura da chapa 18,26 mm.

Os esgotos são lançados ao mar através de orifícios com 100 mm de diâmetro chamados difusores, localizados na extremidade do emissário a uma profundidade aproximada de 16 m. Na primeira etapa ($1,6 \text{ m}^3/\text{s}$), apenas 40 difusores foram abertos, na segunda etapa ($3,2 \text{ m}^3/\text{s}$), 50 difusores e na terceira etapa serão abertos mais 30, totalizando 120 difusores para a vazão máxima de $4,8 \text{ m}^3/\text{s}$ (CAGECE, 2005).

O sistema de disposição oceânica é constituído por: várias bacias coletoras de esgoto; dois interceptores oceânicos, leste e oeste; estação de pré - condicionamento (EPC); estação de tratamento de odores (ETO) e um emissário submarino. Os efluentes sanitários, coletados nas grandes bacias, são conduzidos por coletores até os dois interceptores oceânicos: i) interceptor oceânico leste, com 2.960 metros de extensão em tubulação de 1.500 milímetros e

3.430 metros, em tubulação de 1750 milímetros; ii) interceptor oceânico oeste, com extensão de 700 metros, em tubulação de 1.750 milímetros (CAGECE, 2007)

O emissário submarino conta com uma estação de Pré-condicionamento onde se realiza o tratamento prévio dos esgotos, antes de serem estes lançados por intermédio do emissário ao mar. Este tratamento é feito através de um sistema de gradeamento mecânico para remoção dos sólidos de maiores dimensões, tais como: papéis, plásticos, madeiras, etc., e de um sistema de peneiramento e caixas de areia para a retenção dos materiais de pequena granulometria, tais como: areia, argila, silte, etc... (CAGECE, 2007).

Completamente automatizada, a estação de pré-condicionamento de esgoto e de tratamento de esgotos, EPC/ETE-SANEAR tem vazão de 4,5 metros cúbicos por segundo e, atualmente, trata 1,7 metros cúbicos por segundo. Depois do tratamento, os esgotos são encaminhados para o emissário submarino, que lança os despejos no mar, onde são diluídos e afastados do litoral de Fortaleza pelas correntes marítimas. A capacidade real média atualmente utilizada do sistema é de 1.400 l/s e a capacidade total do sistema é de 4.200 l/s. Os sistemas isolados são representados pelos conjuntos habitacionais existentes na Região Metropolitana de Fortaleza (CAGECE, 2007)

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo e estações de coleta

Na figura 3 e tabela 1, observa-se a distribuição das estações de coleta com suas respectivas coordenadas geográficas. A figura 4 mostra o litoral da cidade de Fortaleza, destacando-se os principais pontos geográficos da região e a área de influência do sistema de disposição oceânica de esgotos.

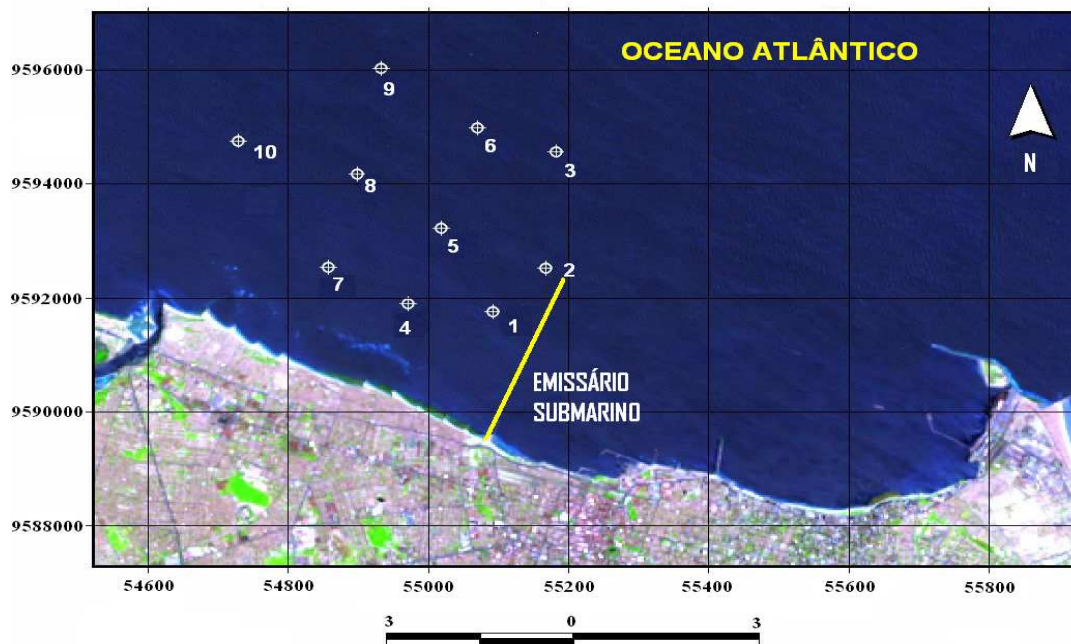


Figura 3. Mapa da região costeira de Fortaleza, destacando o emissário submarino e a distribuição dos pontos de coleta (Adaptado do Relatório CAGECE, 2005).

Tabela 1. Coordenadas das estações de coleta da macrofauna bentônica na área de influência do Sistema de Disposição Oceânica de Fortaleza utilizada neste estudo.

Estação	Latitude (S)	Longitude (W)
1	03°41'36,3''S	38°32'31,3''W
2	03°41'11,2''S	38°32'05,3''W
3	03°40'04,3''S	38°32'00,6''W
4	03°41'31,5''S	38°33'12,9''W
5	03°40'48,4''S	38°32'56,3''W
6	03°39'51,00''S	38°32'38,7''W
7	03°41'10,8''S	38°33'51,8''W
8	03°40'17,1''S	38°33'37,5''W
9	03°39'16,7''S	38°33'25,8''W
10	03°40'18,3''S	38°34'32,2''W



Figura 4. Mapa do litoral de Fortaleza, mostrando a localização geográfica da área onde se desenvolveu o estudo.

3.2 Características da região

Apesar da definição do clima na região como semi-árido, ao longo da faixa litorânea verifica-se uma tendência à caracterização de condições úmidas a semi-úmidas, definindo uma climatologia litorânea úmida, dominada por uma massa tropical atlântica produzindo características de clima quente e chuvoso. Durante o inverno, é verificada a atuação da massa polar atlântica, desenvolvendo uma frente fria, normalmente acompanhada por esparsas precipitações (CAGECE, 2005).

Destacam-se na região apenas duas estações bem definidas, uma com precipitações de curta duração onde as chuvas são concentradas em seis meses consecutivos e outra com prolongado período de estiagem. A estação chuvosa tem início no mês de janeiro, com máximas precipitações geralmente no mês de abril. O período seco tem início no mês de julho, com máxima estiagem no mês de novembro. As precipitações são concentradas basicamente entre cinco meses do ano e sua distribuição anual, bem como de um ano para outro, é bastante irregular, sendo caracterizada pela distribuição geograficamente diferenciada (CAGECE, 2005).

Na região, há predominância dos ventos alísios, produto da zona de convergência intertropical, na direção E-W, com velocidade média anual de $3,6 \text{ m.s}^{-1}$, atingindo o máximo em setembro ($7,2 \text{ m.s}^{-1}$) e diminuindo gradativamente até o mês de março (Maia, 2004).

A plataforma continental do Ceará apresenta uma baixa declividade (1:670 a 1:1000) até os 70 metros de profundidade, e tem uma largura máxima de 100 km a oeste e mínima de 40 km a leste. Para o presente estudo, todos os pontos de amostragem estiveram próximos à costa, sendo os mais afastados localizados na região da isóbata dos 12 metros, podendo-se afirmar que a área estudada faz parte da plataforma continental interna cearense, onde o relevo é praticamente regular (Maia, 2004).

3.3 Metodologia

Durante os anos 2004 e 2005, foram realizadas quatro campanhas oceanográficas trimestrais, para a obtenção de amostras de sedimento e água na área diretamente influenciada pelo sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza.

3.3.1 Procedimentos de campo

Utilizando-se o Barco de Pesquisa “Prof. Martins Filho”, do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, realizaram-se coletas em 10 estações já estabelecidas no plano amostral para o monitoramento da área sob a influência do emissário submarino (Fig. 3).

Para a obtenção das amostras da macrofauna bentônica, em cada estação foram retiradas três réplicas de sedimento, utilizando-se um pegador de fundo tipo *Van Veen* com área de abertura de 24 x 12 cm. O material coletado (sedimento + organismos) foi acondicionado em sacos plásticos etiquetados e imediatamente fixado em formol a 4 % para seu posterior tratamento em laboratório.

Em cada estação, foram registrados na coluna da água próxima ao fundo, os principais parâmetros físico-químicos (temperatura (°C), salinidade (‰) e oxigênio dissolvido (mg/l)), com uma sonda multiparamétrica do tipo YSI – 556 MPS, com a finalidade de fazer uma melhor análise e comparação das possíveis mudanças das comunidades no período de estudo.

3.3.2 Procedimentos de Laboratório

Em laboratório, o material fixado em campo foi lavado e peneirado em malhas de 0,5 milímetros. Em seguida se procedeu à preservação das amostras em frascos com álcool etílico a 70% devidamente etiquetados. As amostras foram coradas com rosa de Bengala, para uma melhor visualização dos indivíduos.

O material biológico foi triado sob estereomicroscópio, separado e armazenado em solução de álcool etílico a 70%. Os organismos foram identificados até o nível de principais grupos morfofuncionais, e posteriormente até o menor nível de organização possível (preferivelmente até espécie). A identificação dos organismos foi feita utilizando-se um estereomicroscópio marca Opton com aumento de até 40x e um microscópio óptico composto marca Coleman (modelo XSZ-23) com aumento de até 1000x.

A identificação de poliquetas em nível de família foi realizada no Laboratório de Zoobentos do Instituto de Ciências do Mar (UFC). Para chegar a níveis taxonômicos mais específicos, o material biológico foi levado e identificado no Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal de Paraná (UFPR). As famílias de poliquetas Syllidae e Terebellidae foram identificadas no Departamento de Zoologia no Instituto de Biociências da Universidade

Federal de São Paulo (USP). As identificações de Mollusca foram realizadas, em parte, no Laboratório de Invertebrados Marinhos da Universidade Federal de Ceará (UFC). Os organismos pertencentes ao grupo Crustacea foram identificados no Laboratório de Carcinologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFP).

Vale mencionar que a separação dos grandes grupos foi feita seguindo a classificação filogenética proposta por Brusca & Brusca (2007). Para a identificação dos diferentes grupos que compuseram a macrofauna bentônica, utilizaram-se diferentes chaves taxonômicas que permitiram uma identificação mais confiável dos organismos.

3.3.3 Análises dos dados

3.3.3.1 Parâmetros Abióticos

Os parâmetros físico-químicos foram coletados e posteriormente analisados no Laboratório de Oceanografia Abiótica do Instituto de Ciências do Mar (Labomar). É de importância enfatizar que todas as variáveis físico-químicas analisadas no presente trabalho correspondem à camada mais próxima do fundo.

Para fins de análise e representação gráfica dos dados físico-químicos das estações de coleta, cada uma das variáveis foi plotada graficamente em função da variação espacial durante cada mês de coleta, para análise visual das tendências de variação. Para análise dos sedimentos, foi utilizado o software SysGran32 v5 (Camargo, 1999).

A medição das correntes foi efetuada utilizando-se um correntômetro modelo ADP 3D (*acoustic doppler profiler*) com sensor acústico de frequência 1,5 MHz, produzido pela SONTEK/YSI, capaz de medir perfis contínuos de correntes marinhas ao longo da coluna de água até uma profundidade média de 25 metros identificando com precisão a batimetria do fundo oceânico. O ADP é equipado com 3 sensores (*beams*) direcionados com um ângulo de 25 graus em relação à vertical. Os três sensores medem a direção e a intensidade da corrente ao longo dos eixos X, Y, Z. O valor resultante da direção e da intensidade da corrente é calculado pela média dos três valores obtidos ao longo dos três eixos. O aparelho foi posicionado ao boreste do barco através de uma estrutura de sustentação para permitir a navegação do barco com velocidade moderada de máximo 3 - 4 nós durante a medição.

3.3.3.2 Parâmetros Bióticos

É importante mencionar a dificuldade que se teve na identificação de alguns grupos taxonômicos, isso devido, principalmente por causa do tamanho reduzido dos organismos (alguns juvenis) e do grau de deterioração de alguns indivíduos no momento da identificação, bem como pela carência de bibliografia e especialistas em alguns grupos taxonômicos. Entre os organismos que não foram identificados até espécie encontram-se os pertencentes aos Filos Sipuncula, Echiura e Cnidária, os organismos pertencentes à Ordem Cumacea e Mysidacea e, por último, os indivíduos das Classes Echinoidea e Pycnogonida.

Dentro da Classe Polychaeta, foram excluídos das análises os indivíduos das famílias Polygordiidae (*Polygordius spp*) e Saccocirridae (*Saccocirrus sp*) por serem, considerados organismos da meiofauna (Westheide, 1990). Por outro lado, os indivíduos encontrados da Subclasse Oligochaeta só puderam ser reconhecidos como morfotipo.

Os nematódeos, copépodes e ostrácodes não foram considerados no presente estudo, por serem representantes típicos da meiofauna e pela dificuldade de sua identificação no nível específico (Pereira & Soares-Gomes, 2002).

Das análises estatísticas foram excluídos todos aqueles indivíduos cuja identificação não foi possível até nível de espécie ou morfotipo, mas, é relevante mencionar que estes organismos representaram menos 8% do total.

Para identificar possíveis diferenças significativas entre as estações amostrais, em relação às densidades médias da macrofauna bentônica, os dados foram submetidos a testes de análise de variância (ANOVA) utilizando-se como base o programa Statistica[®] versão 6.0.

Para fazer uma melhor separação das espécies segundo a sua dominância, optou-se por classificá-las de acordo com sua porcentagem de abundância. As espécies que tiveram mais de 70% da abundância foram consideradas como **Dominantes**; as espécies que tiveram entre 70% e 40% foram consideradas **Abundantes**; as espécies entre 40% e 10% foram consideradas **Pouco Abundantes**; e as espécies que tiveram menos 10% foram consideradas como **Raras**.

No presente trabalho, também se optou por dividir os diferentes grupos de indivíduos de acordo com sua frequência de ocorrência. Os indivíduos com uma frequência maior do 70% foram considerados **Muito frequentes**; os indivíduos com frequências entre 70% e 30% foram considerados **Frequentes**; os organismos com frequências que variavam entre 30% e

10% foram considerados **Pouco Frequentes**; organismos com frequências inferiores a 10% foram considerados **Esporádicos**.

3.3.3.3 Parâmetros estruturais da macrofauna bentônica

Para avaliar a distribuição de organismos ao longo de um período de tempo, utilizaram-se índices ecológicos como descritores da comunidade.

Os principais índices ecológicos calculados foram: Riqueza de Margalef (d); Diversidade (H') de Shannon & Weaver (1963) e a Equitabilidade (J') de Pielou (1966) (Quadro 1).

Quadro 1. Índices ecológicos utilizados como descritores da comunidade no estudo.

Riqueza de Margalef	$d = (S-1) / \log N$
Diversidade de Shannon	$H' = - \sum_i p_i (\log p_i)$
Equitabilidade de Pielou	$J' = H'(\text{observado}) / H'_{\max}$

Onde, **S**= número de espécies na amostra; **N**= número de indivíduos na amostra; **H' max** = Maximo possível de diversidade; **pi**= proporção da contagem total (Clarke & Warwick, 1994).

3.3.3.4 Análises multivariadas

Para a avaliação ambiental das comunidades faunísticas, utilizou-se o pacote estatístico Primer[®] versão 6.0, para o cálculo dos principais índices ecológicos (Clarke & Gorley, 2006). Segundo Legendre & Legendre (1983) a frequência de um grande número de espécies raras gera resultados de difícil interpretação, causando muitas vezes “ruídos” na análise final. Desta forma a redução dos dados, ou seja, a eliminação de espécies pouco frequentes anteriormente à análise de classificação é comum, devido ao grande número de

espécies nas comunidades marinhas. O estudo e a seleção das espécies foi feita segundo a frequência de ocorrência. Assim, aquelas espécies que apresentaram frequências de ocorrências iguais ou maiores que 30% foram mantidas. As demais espécies não foram consideradas devido ao número muito grande de ausências e, portanto, não devem ter papel destacado na estruturação da comunidade estudada.

Os valores de densidade da matriz resultante para cada local de estudo e período de coleta foram transformados em $\log(x+1)$, a fim de minimizar as densidades muito altas de algumas espécies.

Para a análise de agrupamento, utilizou-se neste estudo, a classificação (CLUSTER), na qual as amostras agrupam-se de acordo com o critério de similaridade. Para esta análise, os valores das densidades dos organismos foram transformados, sendo então calculada uma matriz de dados a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis (Bray & Curtis, 1957), recomendado por Ludwig & Reynolds (1988).

A fim de estabelecer relações entre o comportamento dos dados biológicos e as variações dos dados ambientais, utilizou-se a técnica BIOENV (Clarke & Ainsworth, 1993), a qual integra duas matrizes de dados a fim de registrar padrões de variações semelhantes entre estas. As duas matrizes utilizadas correspondem aos dados biológicos e aos dados ambientais. O principal objetivo dessa análise é estabelecer a variável, ou o conjunto destas, que melhor explica o padrão de variações dos dados biológicos.

3.3.3.5 Índice de poluição ambiental

Para a caracterização ambiental das comunidades bentônicas podem-se usar diversos métodos. Os mais comumente utilizados são os métodos baseados nas modificações de variáveis estruturais, os baseados nas variações e distribuições de indivíduos e biomassa e os que se fundamentam na presença de organismos bioindicadores (Martinez & Adarraga, 2003).

Martinez & Adarraga. (2003), utilizaram três metodologias diferentes para avaliar o grau de alteração das comunidades expostas a emissários submarinos. A primeira incluiu a diversidade e a equitabilidade; a segunda, a representação das curvas de k-dominância, o índice W proposto por Clarke (1990) e o índice SEP proposto por McManus & Pauly (1990); e como terceira medida o coeficiente biótico.

No presente estudo, não foi aplicado as curvas k-dominância, o índice W e o índice SEP, devido a impossibilidade de incineração do material biológico, tendo sido utilizado

então o coeficiente biótico. Este método classifica as diferentes áreas em função dos diferentes graus de sensibilidade das espécies ao enriquecimento orgânico. Este índice, proposto por Borja *et al.* (2000), se expressa pela seguinte fórmula:

$$CB = [(0X\%GI) + (1,5X\%GII) + (3X\%GIII) + (4,5X\%GIV) + (6X\%GV)] / 100$$

Onde: GI é o grupo das espécies muito sensíveis ao enriquecimento orgânico, GII o grupo de espécies indiferentes ao enriquecimento, GIII o grupo de espécies tolerantes a um enriquecimento excessivo de matéria orgânica, GIV o grupo de espécies oportunistas de segunda ordem e GV o grupo de espécies oportunistas de primeira ordem.

Este índice, que proporciona valores contínuos, pode ser comparado e utilizado com outros similares utilizados em estudos de poluição, como é o caso do índice biótico de Grall & Glémarec (1997) (Tabela 2).

Tabela 2. Índices bióticos de Borja *et al.* (2000) e Grall & Glémarec (1997), utilizados para estabelecer a saúde da comunidade em estudo.

<i>Classificação de contaminação</i>	<i>Coefficiente biótico (Borja et al. 2000)</i>	<i>Índice biótico</i>	<i>Grupo ecológico dominante (Grall & Glémarec, 1997)</i>	<i>Saúde da comunidade bentônica</i>
Não contaminado	$0,0 < CB \leq 0,2$	0	I	Normal
Não contaminado	$0,2 < CB \leq 1,2$	1		Empobrecida
Contaminação ligeira	$1,2 < CB \leq 3,3$	2	III	Desequilibrada
Contaminação média	$3,3 < CB \leq 4,3$	3		Transição a poluída
Contaminação média	$4,3 < CB \leq 5,0$	4	IV- V	Poluída
Contaminação forte	$5,0 < CB \leq 5,5$	5		Transição a fortemente poluída
Contaminação forte	$5,5 < CB \leq 6,0$	6	V	Fortemente poluída
Contaminação extrema	Sem vida	7	Sem vida	Poluição extrema

4. RESULTADOS

4.1 Parâmetros Abióticos

Nas tabelas 5 e 6 (anexos), são apresentados os valores das diferentes variáveis ambientais coletadas ao longo das quatro campanhas de amostragem. Nesta se fornece a localização geográfica, profundidade, temperatura, potencial hidrogeniônico, salinidade, oxigênio, condutividade, matéria orgânica, diâmetro médio do sedimento, tipo de sedimento, material em suspensão, nitritos, nitratos, nitrogênio amoniacal e fósforo.

4.1.1 Chuvas

Nos resultados obtidos, foi possível observar uma irregularidade no padrão de chuvas entre os anos 2004 e 2005. Em alguns meses de 2004, o período de chuvas foi atípico devido à presença de altas precipitações em meses considerados secos (Janeiro).

Tendo em conta o padrão de chuvas registrado na área de estudo, considera-se que o presente trabalho abarcou três campanhas no período de estiagem e só uma (março 2005) no período de chuvas (Fig. 5).

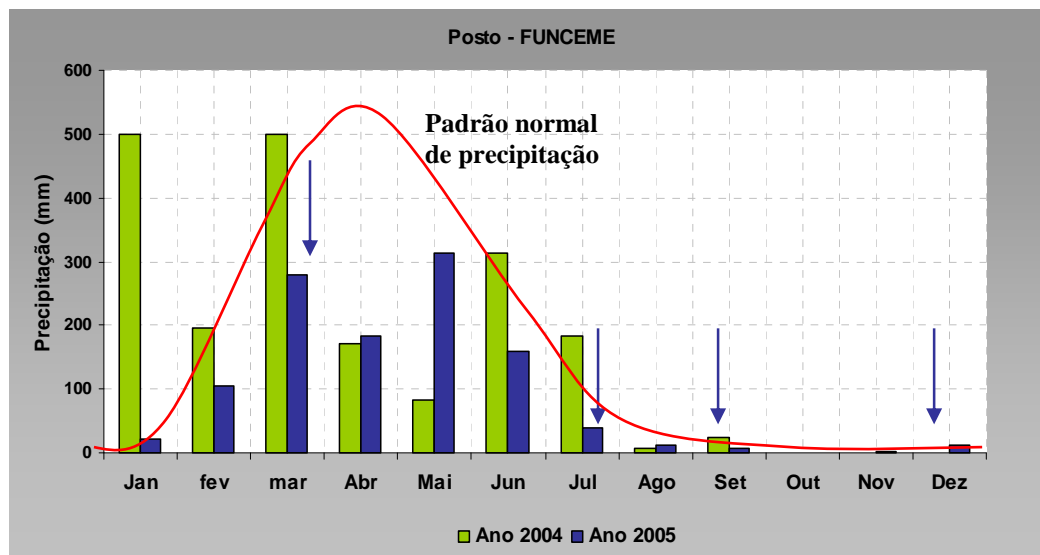


Figura 5. Precipitação média anual, segundo dados coletados pelo posto FUNCEME na região metropolitana da cidade de Fortaleza para os anos de 2004 – 2005.

4.1.2 Temperatura e profundidade

De modo geral, a temperatura na camada da água no fundo apresentou homogeneidade térmica. O estudo não mostrou uma amplitude térmica elevada mostrando temperaturas que variaram entre 26,8 e 29,3°C. No mês de setembro de 2004, se registraram as mais baixas temperaturas e, em março de 2005, se registraram as maiores temperaturas, com amplitude de variação inferior a 3°C.

As profundidades, as profundidades variaram entre 10,5 e 16 metros. A maior profundidade de coleta foi registrada na Estação 8, enquanto a menor profundidade foi registrada na Estação 3.

4.1.3 Salinidade

Os valores da salinidade na coluna da água apresentaram um valor máximo de 37,7 nas estações 4, 5 e 8 em dezembro de 2004. Por outro lado, a Estação 2 registrou um valor mínimo de 32,6 em setembro de 2004 (Fig.6).

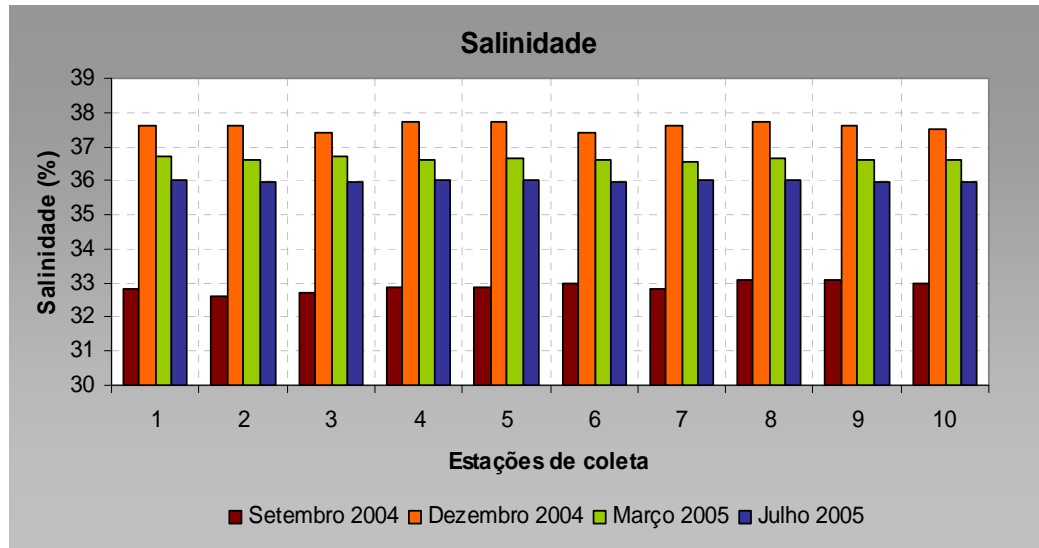


Figura 6. Variação espacial da salinidade na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.1.4 Potencial hidrogeniônico (pH)

Em relação aos valores de pH encontrados na coluna da água próxima ao fundo, a Estação 3 apresentou um valor mínimo de 8,15 em Setembro de 2004 e a Estação 2 um valor máximo de 8,59 em Setembro de 2004 (Fig.7).

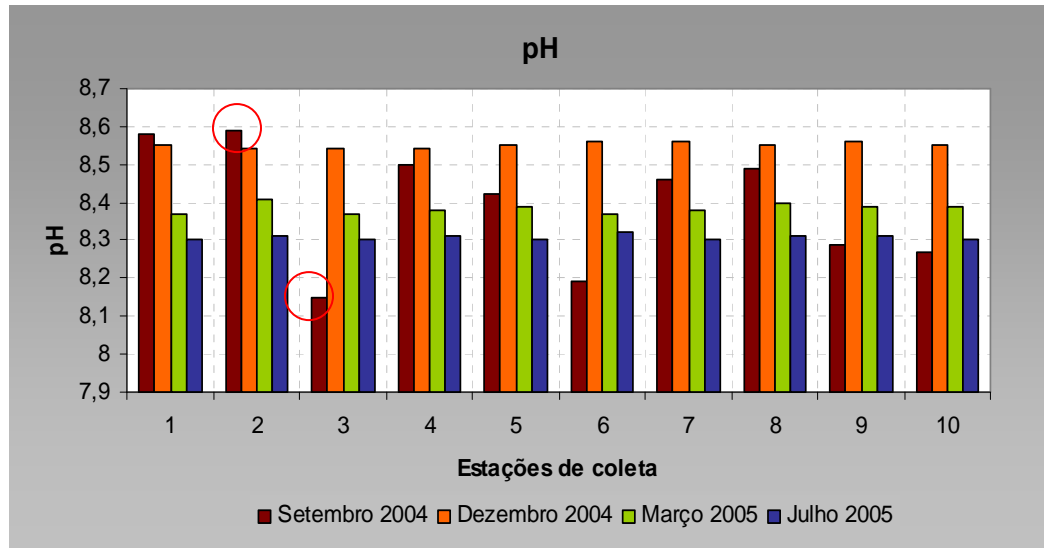


Figura 7. Variação espacial do pH na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.1.5 Porcentagens de saturação do oxigênio

Observou-se uma heterogeneidade temporal e espacial nos valores das concentrações de oxigênio dissolvido na água. Para o mês de setembro de 2004, o oxigênio apresentou o menor valor percentual (5,04 mg/L) na Estação 1. O maior valor percentual (6,52 mg/L) foi registrado na Estação 2. As estações mostraram uma média de saturação do oxigênio de 5,88 mg/L (Fig.8).

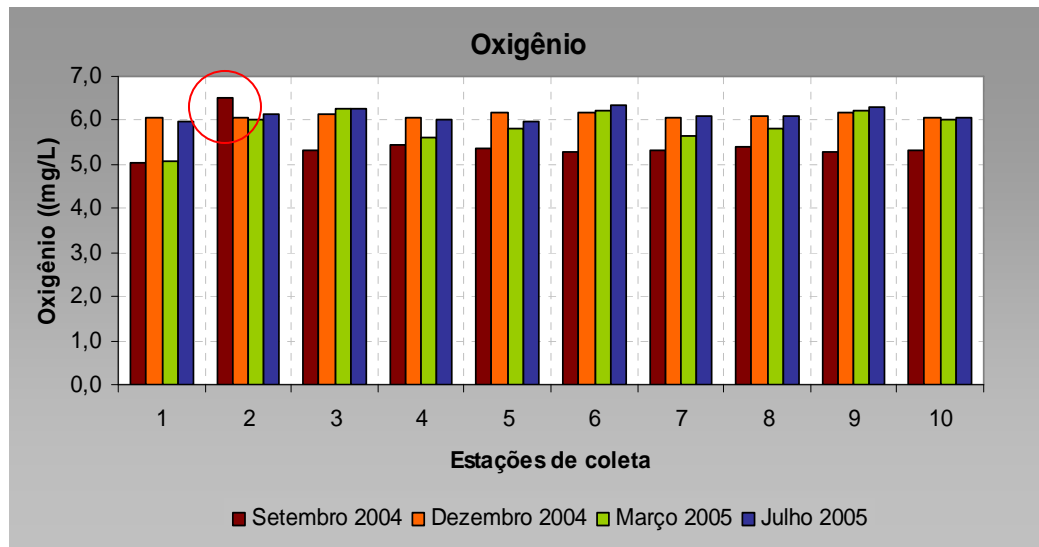


Figura 8. Variação espacial do oxigênio na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.1.6 Matéria Orgânica

O teor de matéria orgânica (MO) no estudo obteve uma média de 0,8495 %. A Estação 2, que se encontra próxima à saída dos esgotos, apresentou a maior concentração do estudo (3,0415%) em julho de 2005. A menor quantidade de matéria orgânica foi registrada na Estação 6 (0,1086%) em setembro de 2004. (Fig. 9)

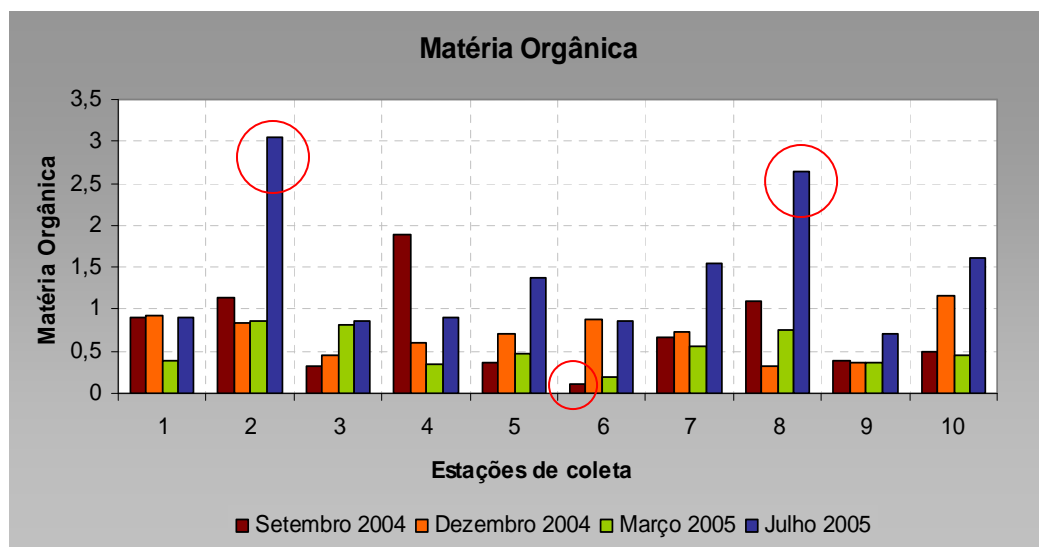


Figura 9. Variação espacial da matéria orgânica na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre 2004 – 2005.

Ao contrário do que se esperava encontrar, a Estação 2 não apresentou as maiores porcentagens de matéria orgânica ao longo de todo o estudo, podendo-se observar que em meses de amostragens outros pontos de coleta registraram teores de MO superiores aos registrados na estação mais próxima à saída dos esgotos. (Tabelas 5 e 6 em anexo)

4.1.7 Material em suspensão

Segundo os resultados, os sólidos em suspensão na camada da água próxima ao fundo compõem-se de material orgânico e em menor quantidade, de silte e argila.

Na zona bentônica, a maior concentração de material em suspensão foi verificada na Estação 2 (69,0 mg/L) em setembro de 2004, enquanto a menor concentração foi medida na Estação 10 (2,6 mg/L) em julho de 2005 (Fig. 10).

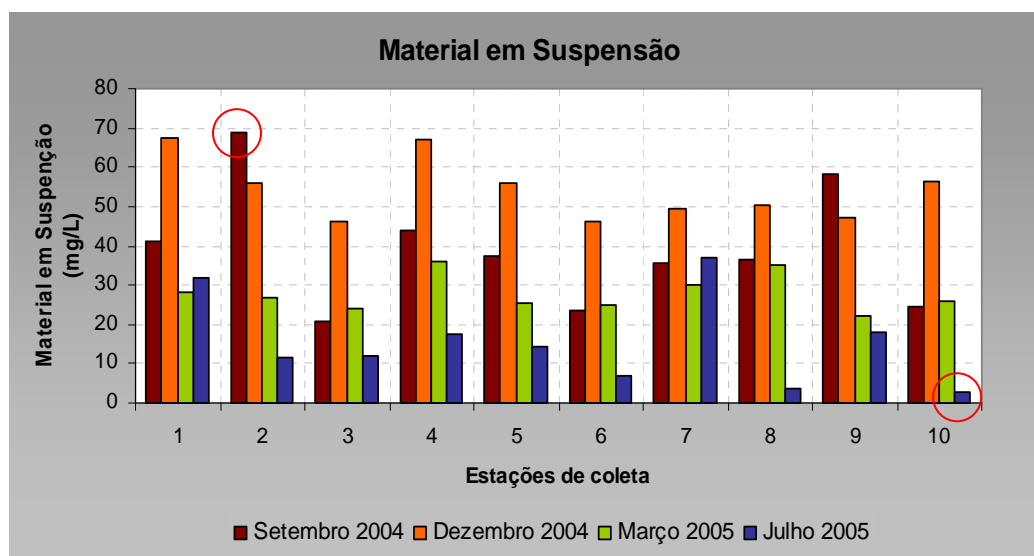


Figura 10. Variação espacial da concentração de sólidos em suspensão na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.1.8 Nutrientes

Os valores obtidos para nitritos, nitratos, nitrogênio e fósforo nas amostras da água colhidas na área do SDOES estão representados nas tabelas 5 e 6 (anexo).

As concentrações de nitrito (NO_2^-) apresentaram pequenas variações e valores considerados baixos. O valor mínimo foi de 0,001 mg N/L em diferentes estações de coleta, enquanto o valor máximo registrado foi de 0,005 mg N/L, obtido nas Estações 7 e 9 de

setembro de 2004 e na Estação 1 de julho de 2005. A média geral de nitrito para as quatro campanhas de amostragem foi de 0,0021 mg N/L (Fig. 11).

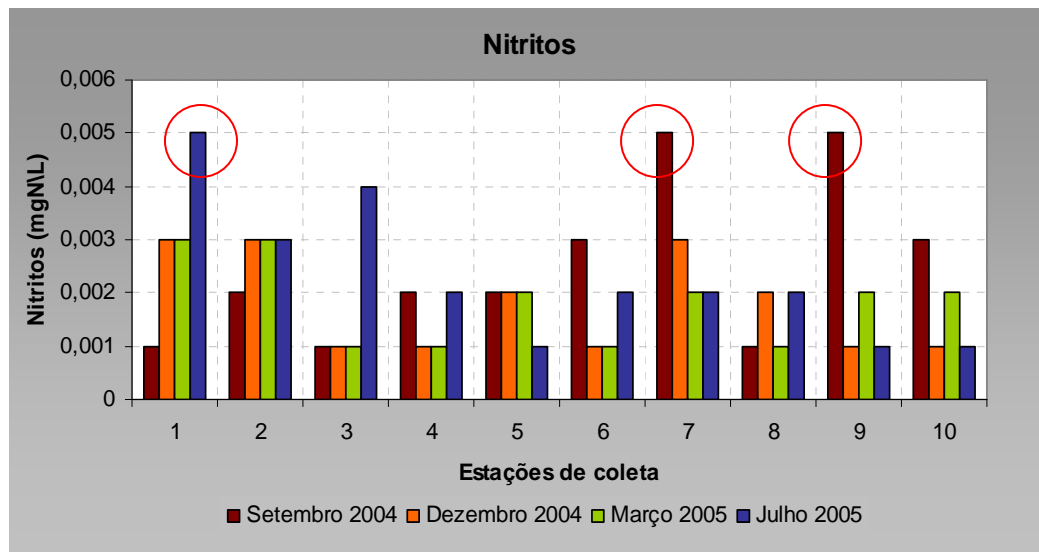


Figura 11. Variação espacial de a concentração nitrito (NO_2^-) na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

Em termos gerais, os valores de nitrato (NO_3^-) variaram entre 0,0 e 0,3 mg N/L. A ausência deste elemento foi constatada nas campanhas de amostragem de dezembro de 2004 e julho de 2005. A média de nitrato no estudo foi de 0,05 mg N/L. Registrou-se a maior concentração deste elemento na Estação 5 com 0,30 mg N/L em setembro de 2004 (Fig. 12).

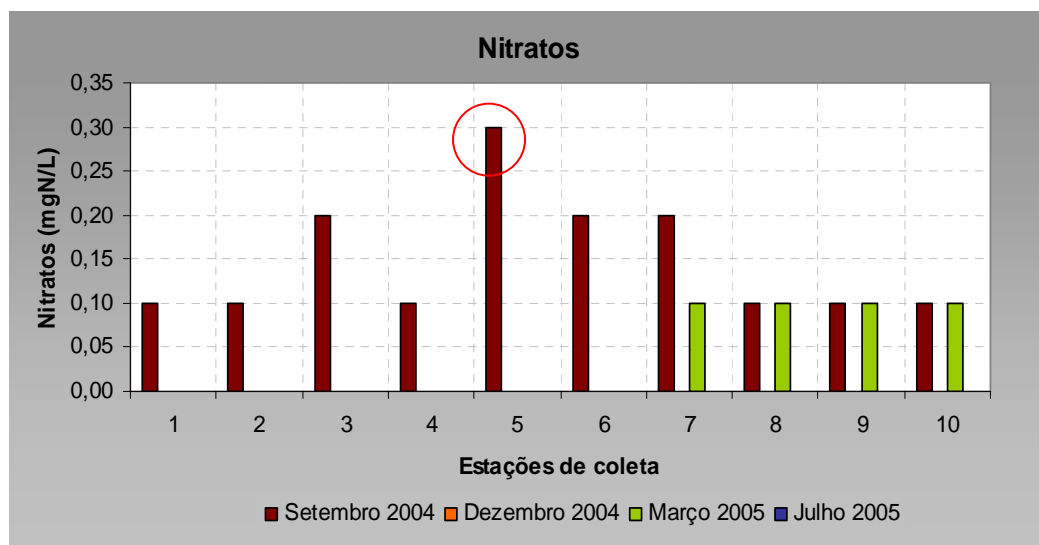


Figura 12. Variação espacial de a concentração nitrato (NO_3^-) na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

As concentrações de fósforo total na camada profunda da área de influência do emissário submarino apresentaram variações pouco representativas. A ausência deste elemento foi constatada para a campanha de julho de 2005 e para a maior parte das estações de março de 2005.

O valor máximo de 0,09 mg/L ocorreu na Estação 5 em setembro de 2004. A média de fósforo no presente estudo para todas as campanhas de amostragem foi de 0,020 mgN/L (Fig. 13).

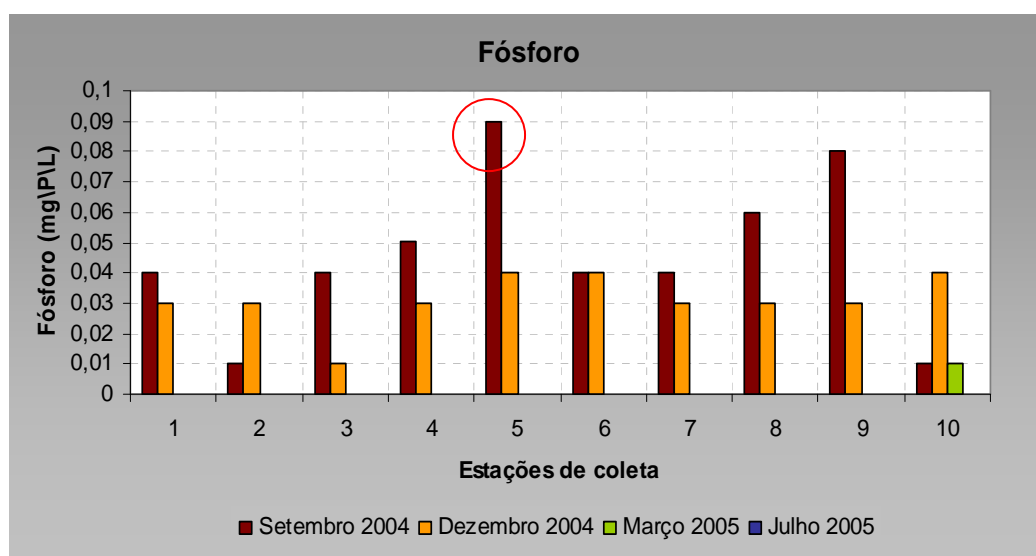


Figura 13. Variação espacial da concentração de fósforo na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.1.9 Nitrogênio amoniacal

A média de Nitrogênio amoniacal para o presente estudo foi de 0,05 mgN/L. A maior concentração deste elemento foi vista na Estação 1 (0,22 mgN/L) em março de 2005. A ausência deste elemento em muitas das estações de coleta também foi constatada para as diferentes campanhas de amostragem (Fig.14).

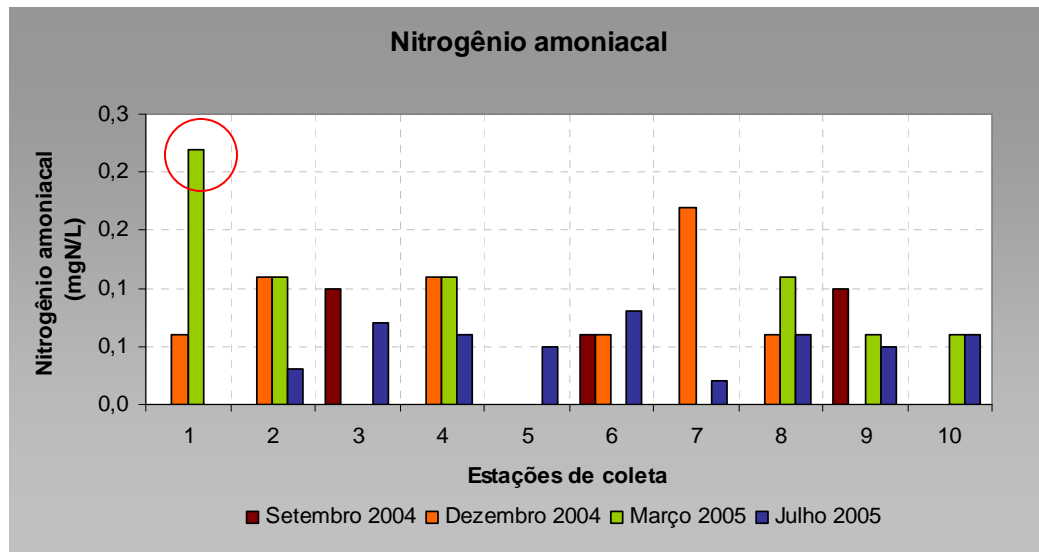


Figura 14. Variação espacial do nitrogênio amoniacal na camada profunda da área afetada pela pluma de dispersão dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 - 2005.

4.1.10 Correntômetria

Embora não se tenha dados da correntômetria para as quatro campanhas de amostragem, estudos feitos na área de influência dos esgotos domésticos de maneira geral revelaram uma diminuição da velocidade da corrente com o aumento da profundidade, com valores em média de 0.25-0.30 m/s na superfície e 0.15-0.20 m/s no fundo.

Na figura 15, mostram-se os resultados das medições das correntes medidas na área do SDOES, mostrando as duas componentes principais que contribuem para a dinâmica das correntes ao longo do litoral. Dependendo da época do ano no local estudado, estes dois componentes podem ter intensidade e direção um pouco diferentes. As setas brancas representam o período invernal (com ventos mais fortes e ondas de sea) e as setas vermelhas correspondentes a época de verão (Bensi, 2006).

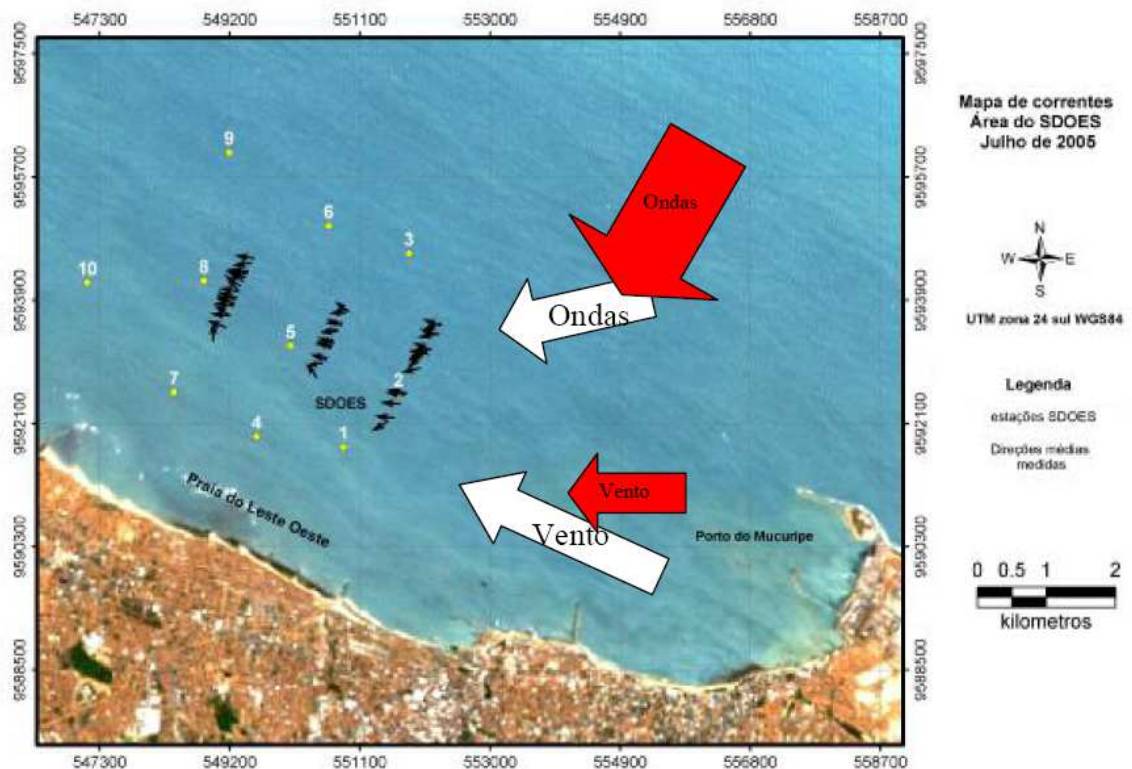


Figura 15. Mapa das correntes para a área do SDOES com os dados medidos em julho de 2005, plotados em forma de vetores e as estações de coleta de água, sedimento, monitoradas pelo projeto SDOES (Bensi, 2006).

4.1.11 Composição granulométrica

As tabelas 5 e 6 (anexos) apresentam os parâmetros estatísticos e a descrição composicional e granulométrica dos sedimentos amostrados nas diferentes estações de coleta, para os anos 2004 e 2005.

O substrato da área de influência do emissário submarino foi caracterizado pela presença de sedimentos formados por areia quartzosa e biodetrítica (Fig.15), com texturas muito finas, finas, médias, grossas e muito grossas, e ocorrência de matéria orgânica, fragmentos de conchas e placas de *Halimeda*. As Estações 1, 2, 4, 5, 7, 8 e 10 apresentam substrato biodetrítico, observando-se bom teor de matéria orgânica e presença de fragmentos de conchas. As Estações 3, 6 e 9 apresentaram substrato quartzoso, com fragmentos de conchas, seixos rolados e placas de *Halimeda*.

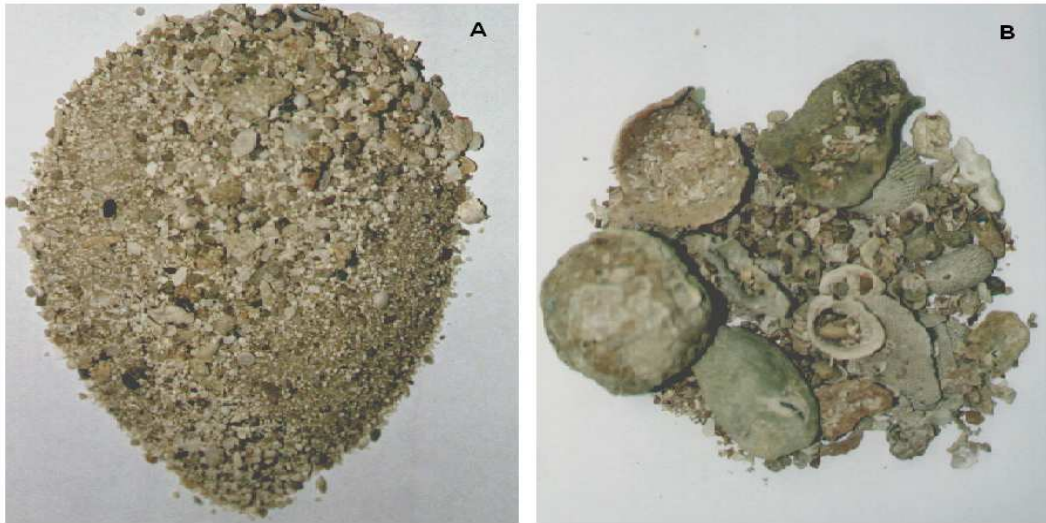


Figura 16. Aspecto de sedimento (a) quartzoso e (b) biodetrítico colhidos no substrato marinho da área de influência do SDOES.

4.2 Parâmetros Bióticos

4.2.1 Composição e estrutura da macrofauna bentônica

Na tabela 7 (anexos), apresenta-se a lista das espécies identificadas no presente estudo. De maneira geral, a macrofauna bentônica foi dominada por três grandes grupos: anelídeos poliquetas, moluscos e os crustáceos.

Tanto a nível espacial como temporal foi possível observar que os poliquetas constituíram o componente principal da macrofauna bentônica, podendo-se observar que a maior abundância de poliquetas correspondeu ao mês de setembro de 2004, enquanto a menor abundância foi observada em março de 2005.

Foi possível constatar um incremento no número de moluscos e crustáceos no mês de julho de 2005 (Fig. 17).

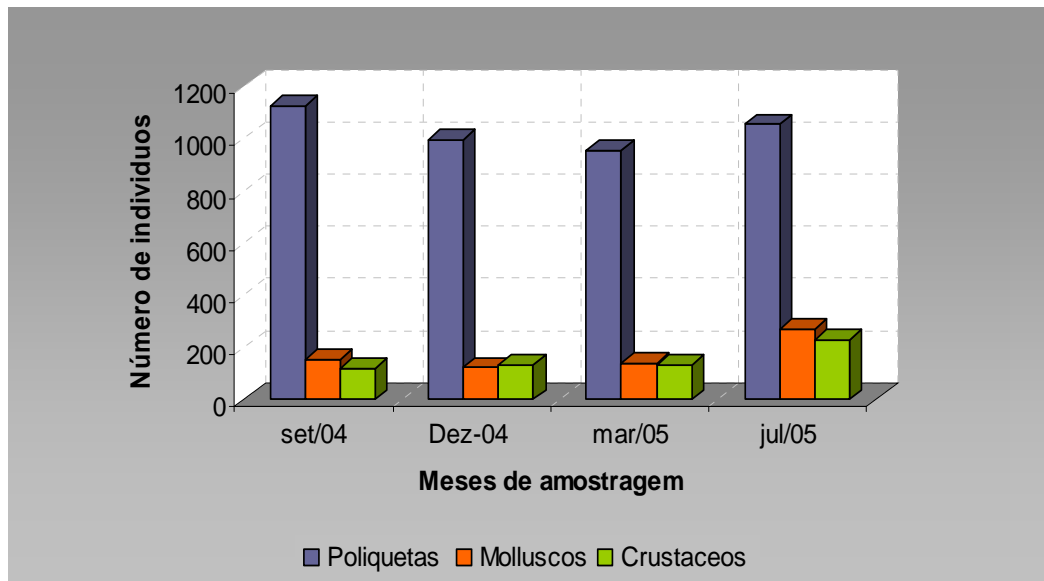


Figura 17. Variação espaço-temporal na porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados no período compreendido entre os anos 2004 - 2005.

Identificaram-se um total de 278 espécies, correspondentes a 6058 indivíduos distribuídos em oito filos diferentes. De maneira geral, o grupo Polychaeta foi o mais abundante com 68,3 % do total de indivíduos. O segundo lugar em termo de abundância foi ocupado pelo grupo Mollusca, com 11,4 % e finalmente o grupo Crustacea com 11,1 % ocupou o terceiro lugar em abundância de organismos (Fig. 18).

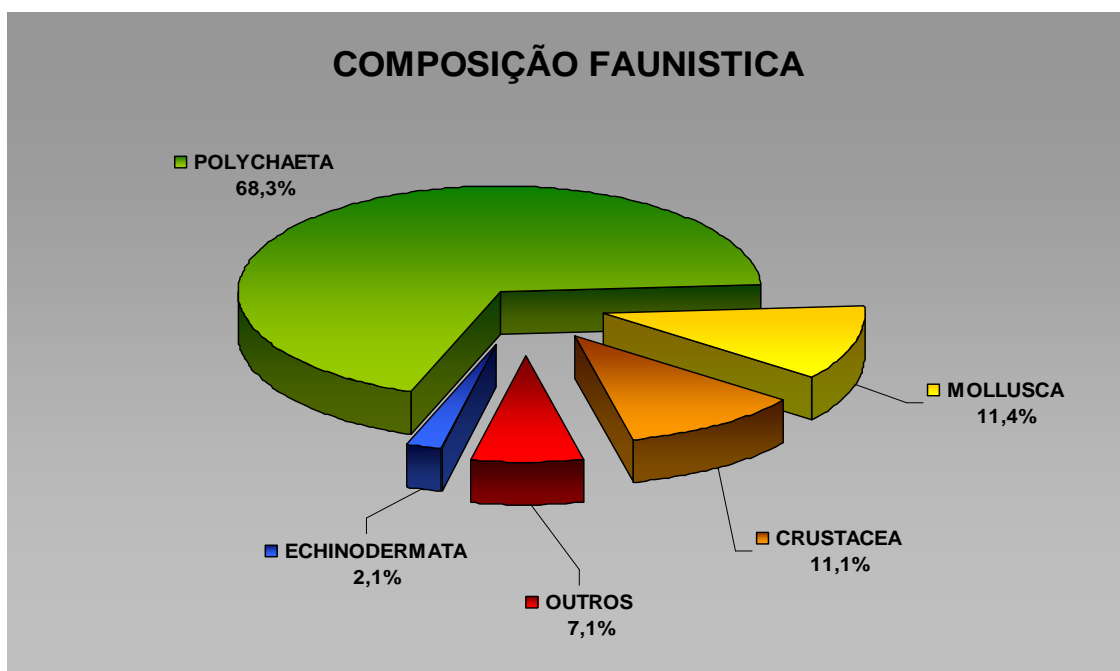


Figura 18. Porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 - 2005.

Dentre o grupo dos indivíduos que foram excluídos das análises os membros do Filo Nemata foram os mais abundantes perfazendo um total de 1452 indivíduos.

4.2.1.1 Grupo Polychaeta

Na prancha 1 (anexos), são representadas as duas espécies mais frequentes do grupo Polychaeta.

Foram identificadas 146 espécies de poliquetas pertencentes a 34 famílias totalizando 4.138 indivíduos. As famílias que tiveram os maiores porcentagens de abundância foram: Syllidae (48,6 %), Terebellidae (12,1 %) e Goniadidae com (8,8 %) (Fig. 19).

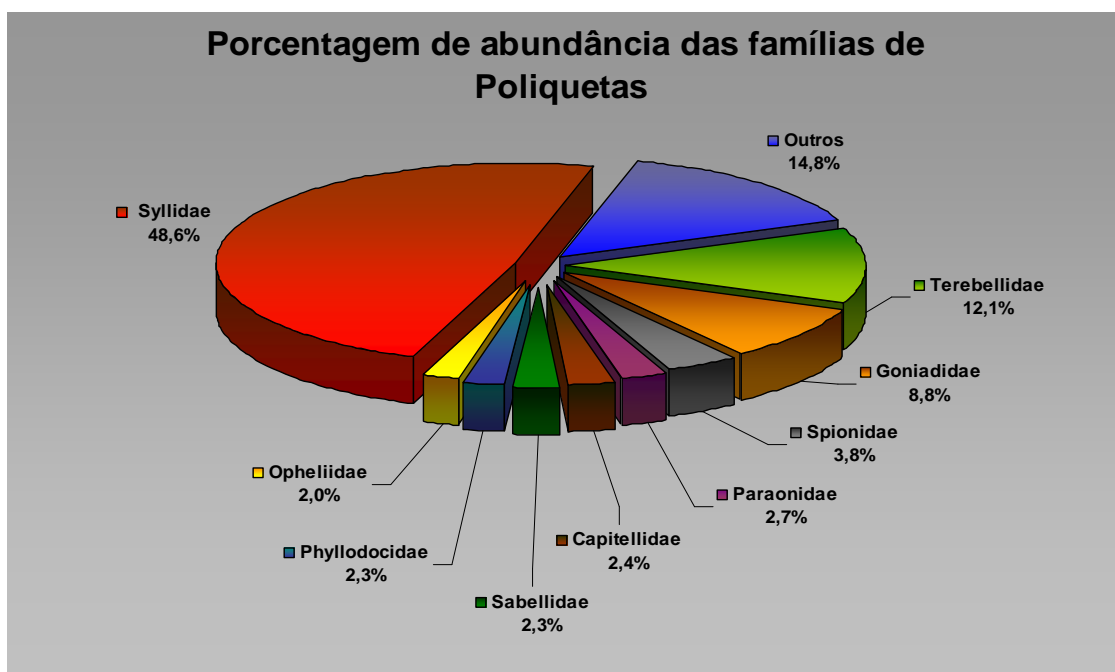


Figura 19. Porcentagem de abundância total das principais famílias de poliquetas encontradas na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

A espécie *Exogone arenosa* da família Syllidae, com um total de 565 indivíduos mostrou a maior porcentagem de abundância do estudo (9,68%). Outras espécies de poliquetas que se destacaram por sua abundância foram: *Sphaerosyllis sp1* com 550 indivíduos (9,42%), *Nicolea uspiana* com 474 organismos (8,12%) e a espécie *Goniadides carolinae* com um total de 362 indivíduos (6,20%) (Figura 20 e Tabela 6).

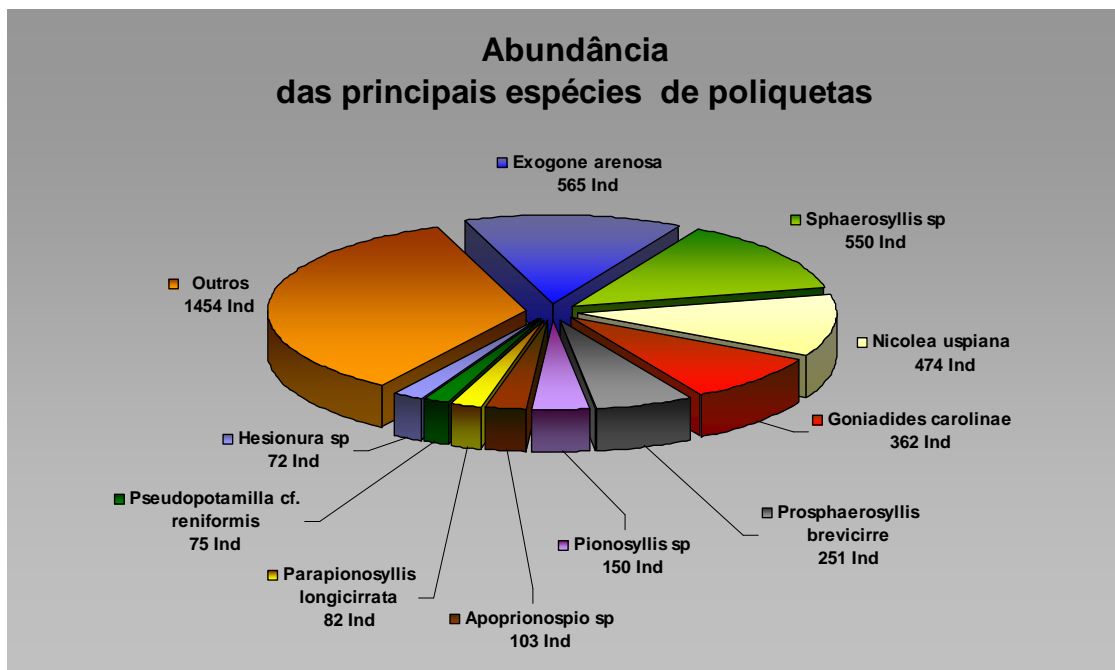


Figura 20. Abundância relativa total das principais espécies de poliquetas encontradas na região de influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.2.1.2 Grupo Mollusca

Na prancha 2 (anexos), são representadas as cinco espécies mais frequentes no grupo Mollusca.

Foram identificados um total de 66 espécies, pertencentes a 36 famílias, totalizando 691 indivíduos. A classe Bivalvia apresentou a maior abundância relativa (65,8%) seguida pela classe Gastropoda com 25,5%, a classe Polyplacophora com 5,6% e a classe Scaphopoda com 0,4% (Fig. 21).

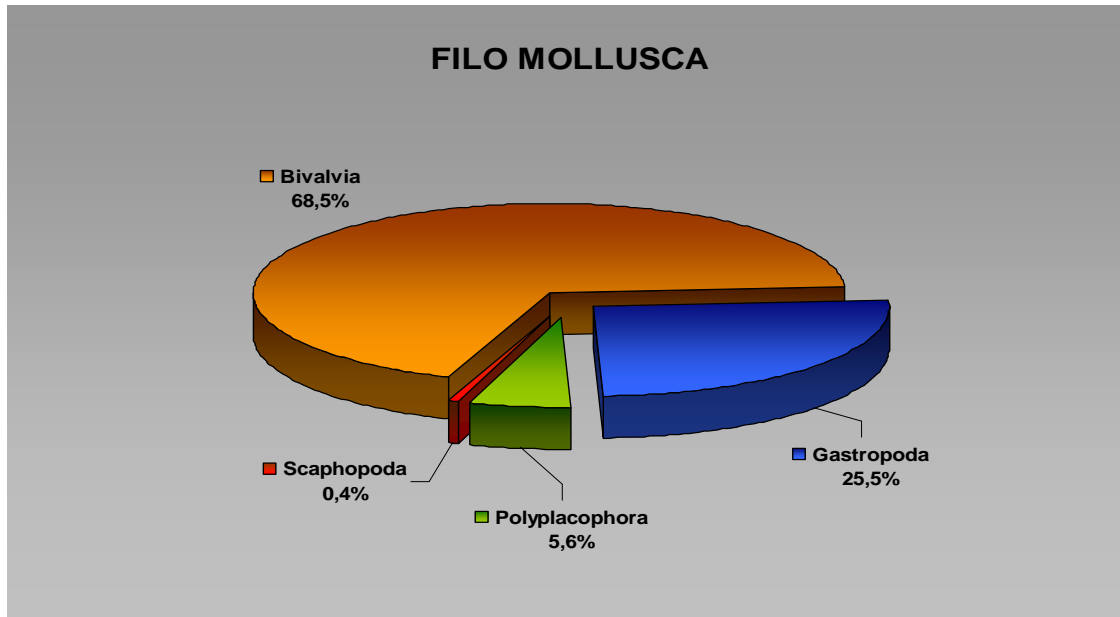


Figura 21. Porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados no Filo Mollusca na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

As famílias de moluscos que mais se destacaram quanto à abundância relativa foram: Semelidae (19,3%), Crassatellidae (18,8 %), Tellinidae (15,8 %) e Olividae com (12,2%) (Fig. 22).

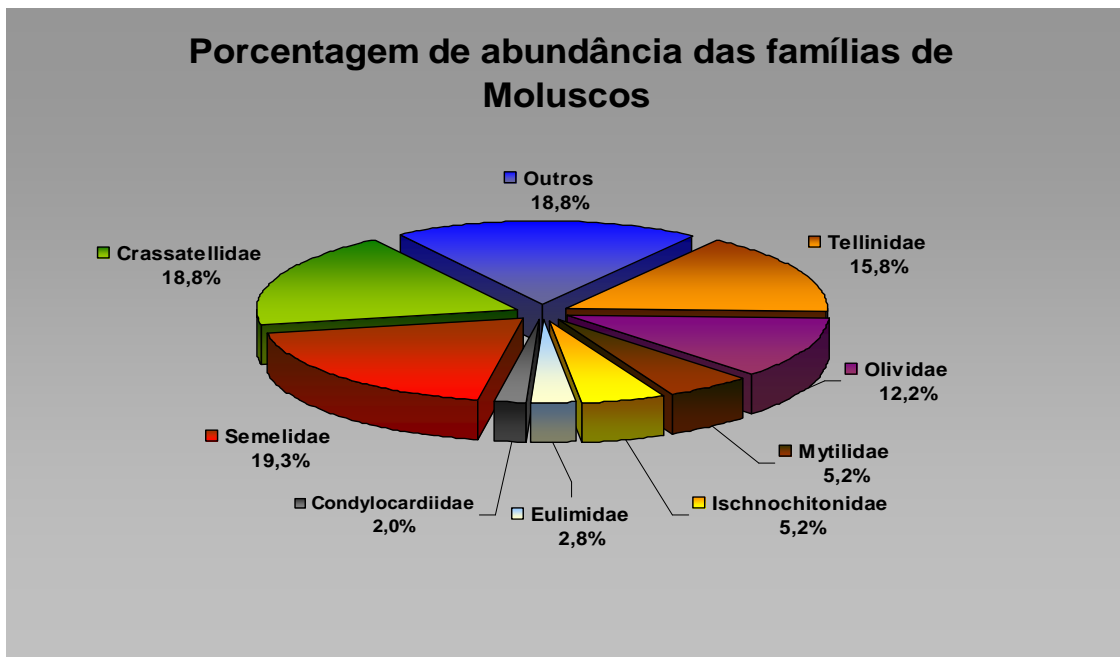


Figura 22. Porcentagem de abundância total das principais famílias de Moluscos encontradas na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

O bivalve *Crassinella lunulata*, com um total de 130 indivíduos (2,23%), e o gastrópode *Olivella minuta*, com 84 organismos (1,44%), obtiveram as maiores abundâncias em relação às outras espécies encontradas no trabalho (Figura 23 e Tabela 8).

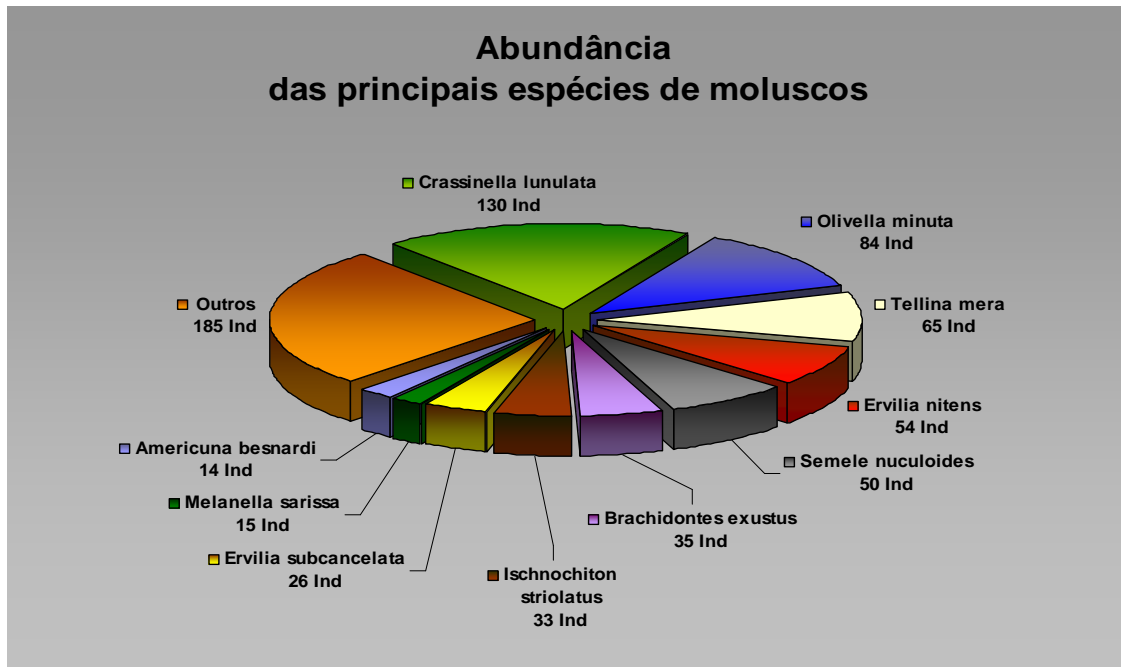


Figura 23. Abundância relativa total das principais espécies de moluscos encontradas na região de influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.2.1.3 Grupo Crustacea

Na Prancha 3 (anexos), são apresentadas as cinco espécies mais frequentes no grupo Crustacea.

Foram identificados um total de 55 espécies, pertencentes a 33 famílias, totalizando 673 indivíduos. Os crustáceos estiveram representados por cinco ordens diferentes. Amphipoda, com um 69,2%, seguido por Isopoda (8,9%), Decapoda (7,1%), Tanaidacea (6,8%), Cumacea (5,2%) e Mysidacea (2,7%) (Fig.24).

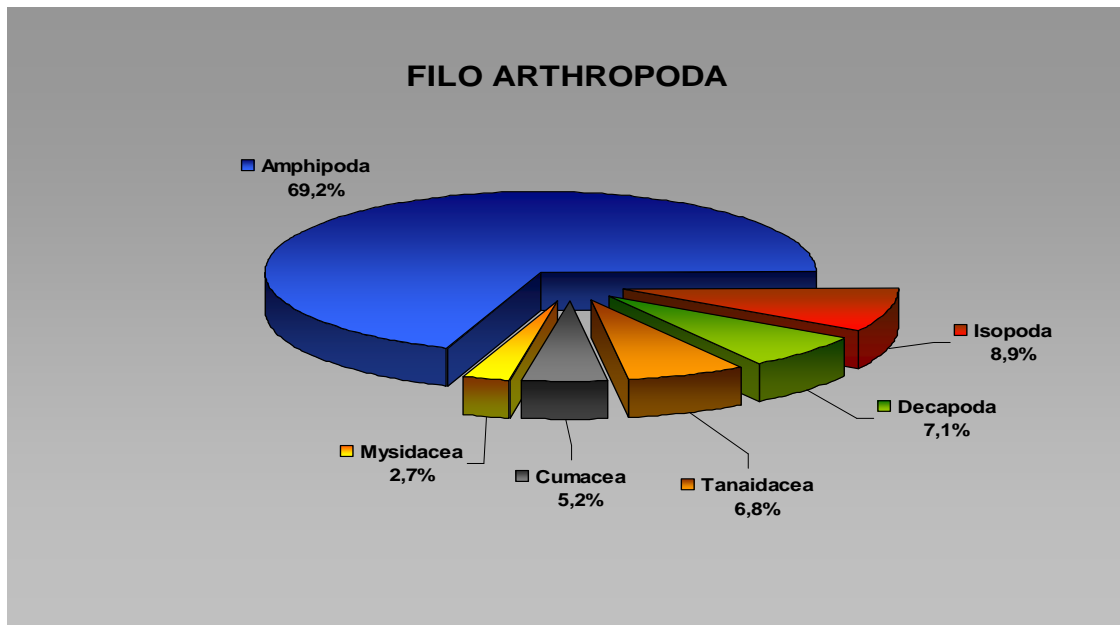


Figura 24. Porcentagem de abundância total dos principais grupos encontrados no Filo Arthropoda na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

As famílias de crustáceos que registraram as maiores porcentagens de abundância foram os anfípodes: Corophiidae (21,1%), Phoxocephalidae (15,0%), Ampeliscidae (10,9%) e Anthuridae (4,9%) (Fig. 25).

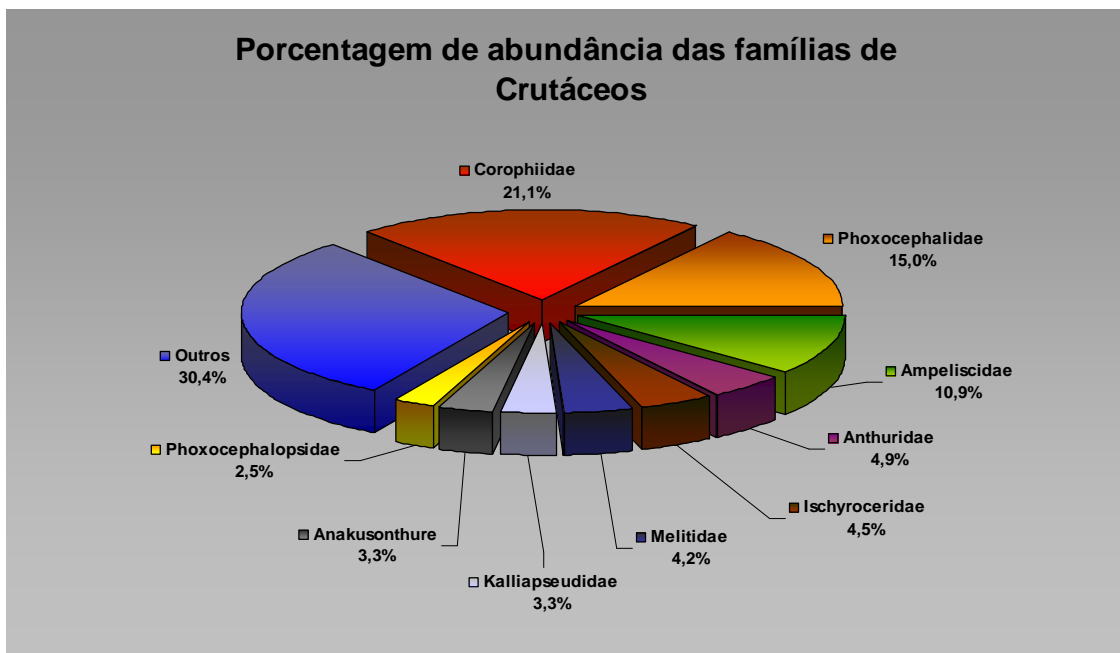


Figura 25. Porcentagem de abundância total das principais famílias de crustáceos encontradas na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

Para o presente estudo, destacaram-se nos crustáceos as espécies de anfípodes: *Ampelisca* sp1 com um total de 72 indivíduos (1,23%) e em segundo lugar a espécie *Photis* sp. com 59 organismos (1,01%) (Fig. 26)

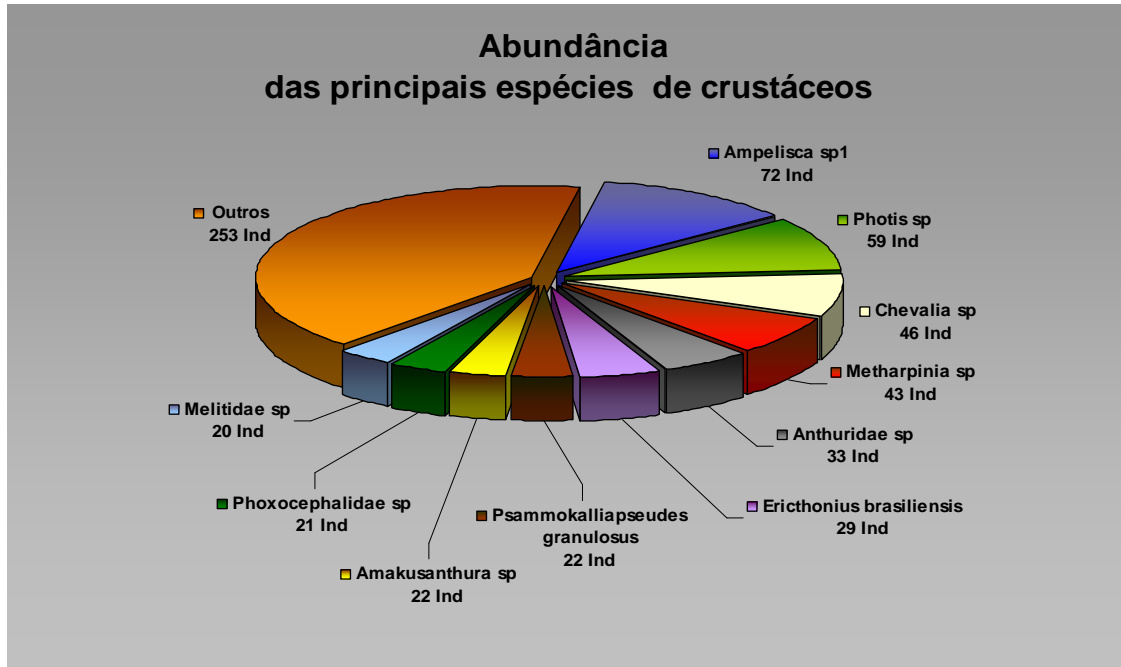


Figura 26. Abundância relativa total das principais espécies de crustáceos encontradas na região de influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.2.1.4 Grupo Echinodermata e “Outros”

No grupo Echinodermata, foi identificado um total de 7 espécies pertencentes a 1 família, totalizando 128 indivíduos. A espécie *Amphiura* sp.2 da família Amphiuridae com um total de 17 indivíduos mostrou a maior abundância do estudo (0,29%). A espécie *Amphiodia riisei* foi a segunda mais abundante.

Um total de 428 indivíduos constituiu o grupo nomeado “Outros”, no qual foram incluídos indivíduos de diferentes táxons: 289 sipuncúlidos, 72 oligoquetas, 35 equiurídeos, 19 anfíoxos da espécie *Branchiostoma cf. caribaeum*, 11 antozoários e 2 pignogônidos (Fig. 27).

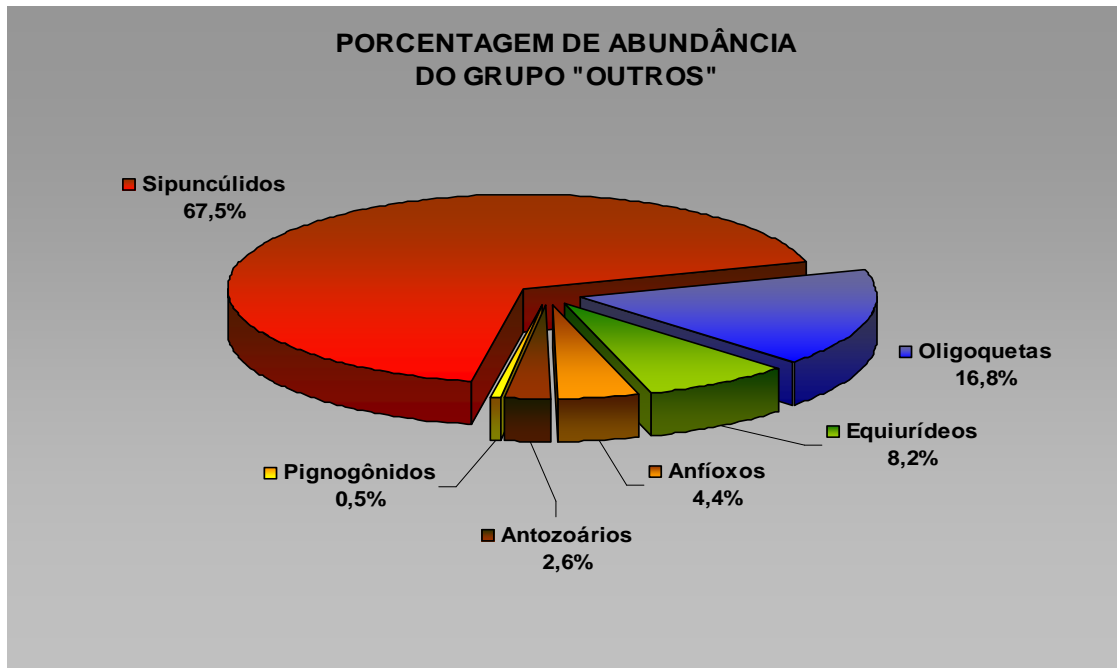


Figura 27. Porcentagem de Abundância total do grupo nomeado “Outros” na região sob a influência dos esgotos domésticos no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.2.2 Dominância relativa de espécies

A tabela 3 relaciona as cinco espécies com as maiores dominâncias relativas em cada estação e em cada época de amostragem. No grupo Polychaeta as espécies *Exogone arenosa*, *Sphaerosyllis sp 1*, *Apoprionospio sp.* e *Goniadides carolina* apresentaram as maiores dominâncias relativas. Por outro lado, no grupo Crustacea, os organismos dominantes foram *Photis sp* e *Ampelisca sp.*

O molusco gastrópode *Olivella minuta* obteve a maior dominância relativa do estudo (56,3%), no mês de amostragem de julho 2005 (Tabela 8).

4.2.3 Frequência de ocorrência

A nível espacial, as espécies *Goniadides carolinae* e *Metharpinia sp.*, pertencentes ao grupo Polychaeta e Crustacea, foram as mais freqüentes nas estações de coleta (90%).

Em setembro 2004, dos 150 taxa encontrados, 44,7 % foram classificados como esporádicos (67 taxa), 36,0 % como pouco freqüentes (54 taxa), 18,7 % como freqüente (28 taxa) e 0,7 % como muito freqüente com a espécie de poliqueta *Goniadides carolinae*. Em dezembro 2004, dos 129 taxa, 48,1 % foram classificados como esporádicos (62 taxa),

Tabela 3. Relação das cinco espécies numericamente dominantes em cada uma das estações ao longo dos meses de estudo.

Setembro 2004		Dezembro 2004		Março 2005		Julho 2005	
Estação 1		Estação 1		Estação 1		Estação 1	
<i>Armandia sp. (Polyq)</i>	21,3 %	<i>Tharyx cf. dorsobranchialis (Polyq)</i>	15,3 %	<i>Minuspio cirrifera (Polyq)</i>	12,5 %	<i>Cirriformia sp. (Polyq)</i>	15,0 %
<i>Hemipodia simplex (Polyq)</i>	6,4 %	<i>Metharpinia sp. (Amphi)</i>	11,9 %	<i>Psammokalliapseudes granulosus (Tanai)</i>	10,7 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	13,3 %
<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	4,3 %	<i>Aricidea sp.2 (Polyq)</i>	6,8 %	<i>Strigilla pistiformis (Bival)</i>	5,4 %	<i>Microspio sp. (Polyq)</i>	8,3 %
<i>Phoxocephalidae sp. (Amphi)</i>	4,3 %	<i>Lumbrineris atlantica (Polyq)</i>	5,1 %	<i>Lumbrineris atlantica (Polyq)</i>	5,4 %	<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	6,7 %
<i>Puelche sp. (Amphi)</i>	4,3 %	<i>Mediomastus californiensis (Polyq)</i>	5,1 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	3,6 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	6,7 %
Estação 2		Estação 2		Estação 2		Estação 2	
<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	29,5 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	8,0 %	<i>Notomastos ? tenuis (Polyq)</i>	25,0 %	<i>Ampelisca sp.1. (Amphi)</i>	24,7 %
<i>Nematonereis hebes (Polyq)</i>	13,6 %	<i>Magelona papillicornis (Polyq)</i>	7,0 %	<i>Sabellaria nanella (Polyq)</i>	10,5 %	<i>Tellina mera (Bival)</i>	17,8 %
<i>Sigambra cf. bassi (Polyq)</i>	6,8 %	<i>Tellina mera (Bival)</i>	7,0 %	<i>Magelona papillicornis (Polyq)</i>	7,9 %	<i>Magelona papillicornis (Polyq)</i>	8,2 %
<i>Capitella capitata (Polyq)</i>	6,8 %	<i>Aricidea sp.2 (Polyq)</i>	6,0 %	<i>Capitella capitata (Polyq)</i>	6,6 %	<i>Sigambra cf. bassi (Polyq)</i>	6,8 %
<i>Pagurus criniticornis (Anomu)</i>	4,5 %	<i>Armandia sp. (Polyq)</i>	6,0 %	<i>Paraonis sp. (Polyq)</i>	6,6 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	4,1 %
Estação 3		Estação 3		Estação 3		Estação 3	
<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	8,7 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	17,0 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	12,9 %	<i>Photis sp. (Amphi)</i>	30,6 %
<i>Oligochaeta sp. 1 (Oligo)</i>	7,5 %	<i>Prospiraerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	10,6 %	<i>Melitidae sp. (Amphi)</i>	12,1 %	<i>Ervilia nitens (Bival)</i>	7,6 %
<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	6,8 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	10,6 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	11,3 %	<i>Prospiraerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	7,1 %
<i>Pisione sp. (Polyq)</i>	6,8 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	8,5 %	<i>Pisione sp. (Polyq)</i>	8,1 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	7,1 %
<i>Prospiraerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	6,2 %	<i>Oligochaeta sp. 1 (Oligo)</i>	8,5 %	<i>Ischnochiton striolatus (Polyp)</i>	4,8 %	<i>Syllis sp.n (Polyq)</i>	7,1 %
Estação 4		Estação 4		Estação 4		Estação 4	
<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	17,4 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	20,0 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	41,5 %	<i>Microspio sp. (Polyq)</i>	31,4 %
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	7,0 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	14,3 %	<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	17,1 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	17,1 %
<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	5,8 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	11,4 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	7,3 %	<i>Armandia sp. (Polyq)</i>	8,6 %
<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	5,8 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	8,6 %	<i>Nematonereis hebes (Polyq)</i>	7,3 %	<i>Euzonus sp.n 2 (Polyq)</i>	8,6 %
<i>Brachidontes exustus (Bival)</i>	5,8 %	<i>Aricidea sp.2 (Polyq)</i>	8,6 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	4,9 %	<i>Bittium varium (Gastr)</i>	5,7 %
Estação 5		Estação 5		Estação 5		Estação 5	
<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	13,8 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	42,9 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	20,0 %	<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	56,3 %
<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	10,3 %	<i>Aricidea philbinae (Polyq)</i>	11,4 %	<i>Tellina mera (Bival)</i>	20,0 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	9,9 %
<i>Sigambra cf. bassi (Polyq)</i>	10,3 %	<i>Aricidea sp.2 (Polyq)</i>	8,6 %	<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	16,0 %	<i>Scolaricia sp. (Polyq)</i>	4,2 %
<i>Tharyx cf. dorsobranchialis (Polyq)</i>	10,3 %	<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	8,6 %	<i>Psammokalliapseudes granulosus (Tanai)</i>	12,0 %	<i>Magelona papillicornis (Polyq)</i>	2,8 %
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	6,9 %	<i>Grubeulepis tebblei (Polyq)</i>	8,6 %	<i>Pagurus criniticornis (Anomu)</i>	12,0 %	<i>Tharyx cf. dorsobranchialis (Polyq)</i>	2,8 %

Dominâncias >70% **Dominantes**; entre 70% e 40% **Abundantes**; entre 40% e 10% **Pouco Abundantes**; e menos 10% **Raras**.

Tabela 3. (Continuação) Relação das cinco espécies numericamente dominantes em cada uma das estações ao longo dos meses de estudo.

Setembro 2004		Dezembro 2004		Março 2005		Julho 2005	
Estação 6		Estação 6		Estação 6		Estação 6	
<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	17,4 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	37,4 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	24,6 %	<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	30,5 %
<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	9,3 %	<i>Parapionosyllis longicirrata (Polyq)</i>	7,9 %	<i>Parapionosyllis longicirrata (Polyq)</i>	15,8 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	20,9 %
<i>Aricidea sp.1 (Polyq)</i>	8,1 %	<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	6,4 %	<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	12,3 %	<i>Semele nuculoides (Bival)</i>	8,5 %
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	7,0 %	<i>Aricidea sp.1 (Polyq)</i>	6,4 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	10,5 %	<i>Parapionosyllis longicirrata (Polyq)</i>	6,8 %
<i>Hesionura sp. (Polyq)</i>	5,8 %	<i>Oligochaeta sp. 1 (Oligo)</i>	4,9 %	<i>Hesionura sp. (Polyq)</i>	7,0 %	<i>Oligochaeta sp. 1 (Oligo)</i>	4,0 %
Estação 7		Estação 7		Estação 7		Estação 7	
<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	25,3 %	<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	37,2 %	<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	36,2 %	<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	26,5 %
<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	19,5 %	<i>Chevalia sp. (Amphi)</i>	13,3 %	<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	21,5 %	<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	13,9 %
<i>Decamastus sp. (Polyq)</i>	5,3 %	<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	5,9 %	<i>Pseudopotamilla cf. reniformis (Polyq)</i>	11,3 %	<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	6,6 %
<i>Syllis corallicola (Polyq)</i>	5,1 %	<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	4,8 %	<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	4,8 %	<i>Tellina mera (Bival)</i>	5,1 %
<i>Ampelisca sp. 1. (Amphi)</i>	4,3 %	<i>Brachidontes exustus (Bival)</i>	4,3 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	3,5 %	<i>Erichthonius brasiliensis (Amphi)</i>	2,5 %
Estação 8		Estação 8		Estação 8		Estação 8	
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	25,3 %	<i>Aricidea sp.2 (Polyq)</i>	25,0 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	19,6 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	20,8 %
<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	20,4 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	11,8 %	<i>Arandia sp. (Polyq)</i>	17,4 %	<i>Nematonereis hebes (Polyq)</i>	16,7 %
<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	8,6 %	<i>Aricidea philbinae (Polyq)</i>	11,8 %	<i>Metharpinia sp. (Amphi)</i>	10,9 %	<i>Clymenella sp. (Polyq)</i>	6,9 %
<i>Exogone arenosa (Polyq)</i>	4,9 %	<i>Arandia sp. (Polyq)</i>	5,9 %	<i>Strigilla pisiformis (Bival)</i>	6,5 %	<i>Cheiriphotis megacheles (Amphi)</i>	6,9 %
<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	4,9 %	<i>Odontosyllis hetero-falchaeta (Polyq)</i>	5,9 %	<i>Resupinus sp. (Amphi)</i>	6,5 %	<i>Processa sp. (Anomu)</i>	4,2 %
Estação 9		Estação 9		Estação 9		Estação 9	
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	38,4 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	32,1 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	41,1 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	38,7 %
<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	10,7 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	10,9 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	11,6 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	18,5 %
<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	8,0 %	<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	9,3 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	10,7 %	<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	14,9 %
<i>Ervilia nitens (Bival)</i>	5,4 %	<i>Parapionosyllis longicirrata (Polyq)</i>	5,7 %	<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	5,4 %	<i>Hesionura sp. (Polyq)</i>	2,4 %
<i>Salvatoria sp.1 (Polyq)</i>	3,6 %	<i>Sphaerosyllis sp.n (Polyq)</i>	5,0 %	<i>Ervilia subcancelata (Bival)</i>	4,5 %	<i>Paradoneis lyra (Polyq)</i>	2,0 %
Estação 10		Estação 10		Estação 10		Estação 10	
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	24,6 %	<i>Arandia sp. (Polyq)</i>	22,9 %	<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	13,3 %	<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	7,7 %
<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Polyq)</i>	8,2 %	<i>Puelche sp. (Amphi)</i>	16,7 %	<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	12,0 %	<i>Bititium varium (Gastr)</i>	7,7 %
<i>Sphaerosyllis sp.1 (Polyq)</i>	7,2 %	<i>Pionosyllis sp. (Polyq)</i>	10,4 %	<i>Arandia sp. (Polyq)</i>	9,6 %	<i>Mitrella lunata (Gastr)</i>	7,7 %
<i>Crassinella lunulata (Bival)</i>	6,3 %	<i>Metharpinia sp. (Amphi)</i>	8,3 %	<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	8,4 %	<i>Microphoxus sp. (Amphi)</i>	6,2 %
<i>Pisione sp. (Polyq)</i>	5,8 %	<i>Euzonus sp.n 2 (Polyq)</i>	8,3 %	<i>Anakusonthure sp. (Isopo)</i>	6,0 %	<i>Apoprionospio sp. (Polyq)</i>	4,6 %

Dominâncias >70% **Dominantes**; entre 70% e 40% **Abundantes**; entre 40% e 10% **Pouco Abundantes**; e menos 10% **Raras**.

Tabela 4. Relação das dez espécies mais freqüentes em cada campanha de amostragem.

Setembro 2004			Dezembro 2004		
Espécies	% Freqüência		Espécies	% Freqüência	
<i>Goniadides carolinae</i> (Polyq)	80	Muito freqüente	<i>Crassinella lunulata</i> (Bival)	70	Freqüente
<i>Ampelisca sp.1</i> (Amphi)	70	Freqüente	<i>Sphaerosyllis sp.1</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Exogone arenosa</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Exogone arenosa</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Sphaerosyllis sp.1</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Goniadides carolinae</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Prosphaerosyllis brevicirre</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Apoprionospio sp.</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Pionosyllis sp.</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Metharpinia sp.</i> (Amphi)	60	Freqüente
<i>Syllis garciai</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Prosphaerosyllis brevicirre</i> (Polyq)	50	Freqüente
<i>Olivella minuta</i> (Gastr)	60	Freqüente	<i>Aricidea sp.2</i> (Polyq)	50	Freqüente
<i>Odontosyllis cf. fulgurans</i> (Polyq)	50	Freqüente	<i>Armandia sp.</i> (Polyq)	50	Freqüente
<i>Hesionura sp.</i> (Polyq)	50	Freqüente	<i>Aricidea philbinae</i> (Polyq)	50	Freqüente
Março 2005			Julho 2005		
Espécies	% Freqüência		Espécies	% Freqüência	
<i>Goniadides carolinae</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Olivella minuta</i> (Gastr)	70	Freqüente
<i>Apoprionospio sp.</i> (Polyq)	60	Freqüente	<i>Sphaerosyllis sp.1</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Metharpinia sp.</i> (Amphi)	60	Freqüente	<i>Crassinella lunulata</i> (Bival)	60	Freqüente
<i>Sphaerosyllis sp.1</i> (Polyq)	50	Freqüente	<i>Armandia sp.</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Crassinella lunulata</i> (Bival)	50	Freqüente	<i>Metharpinia sp.</i> (Amphi)	60	Freqüente
<i>Magelona papillicornis</i> (Polyq)	50	Freqüente	<i>Odontosyllis hetero-falchaeta</i> (Polyq)	60	Freqüente
<i>Parapionosyllis longicirrata</i> (Polyq)	40	Freqüente	<i>Apoprionospio sp.</i> (Polyq)	50	Freqüente
<i>Ervilia subcancelata</i> (Bival)	40	Freqüente	<i>Ampelisca sp.1</i> (Amphi)	50	Freqüente
<i>Semele nuculoides</i> (Bival)	40	Freqüente	<i>Microspio sp.</i> (Polyq)	50	Freqüente
<i>Scolaricia sp.</i> (Polyq)	40	Freqüente	<i>Magelona papillicornis</i> (Polyq)	50	Freqüente

Freqüência >70% **Muito freqüentes**; entre 70% e 30% **Freqüentes**; entre 30% e 10% **Pouco freqüentes**; e menos 10% **Esporádicas**.

34,9 % como pouco freqüentes (45 taxa) e 17,1 % como freqüente (22 taxa). No mês março 2005, dos 146 taxa, 55,5 % foram classificados como esporádicos (81 taxa), 35,6 % como pouco freqüentes (52 taxa) e 8,9 % como freqüente (13 taxa). Em julho 2005, dos 184 taxa, 58,7 % foram classificados como esporádicos (108 taxa), 29,9 % como pouco freqüentes (55 taxa) e 11,4 % como freqüente (21 taxa).

Na tabela 4, mostram-se as espécies que tiveram as maiores freqüências de ocorrência a nível temporal.

4.2.4 Densidade Média

A nível espacial, a Estação 7 apresentou valores de densidade média mais elevados, excetuando o mês de dezembro de 2004, onde na Estação 9 foi maior (Fig.28).

Na Figura 28, são representadas as densidades médias dos grupos mais representativos em todas as campanhas de amostragem; onde se pode observar que os indivíduos do grupo Polychaeta obtiveram as maiores densidades.

De um modo geral, a maioria das espécies encontradas na plataforma continental de Fortaleza apresentou baixa densidade. Os poliquetas *Exogone arenosa*, *Sphaerosyllis sp.1*, *Nicolea uspiana* e *Goniadides carolinae*; os moluscos *Crassinella lunulata* e *Olivella minuta* e os crustáceos *Ampelisca sp1* e *Photis sp* foram os mais representativos no estudo.

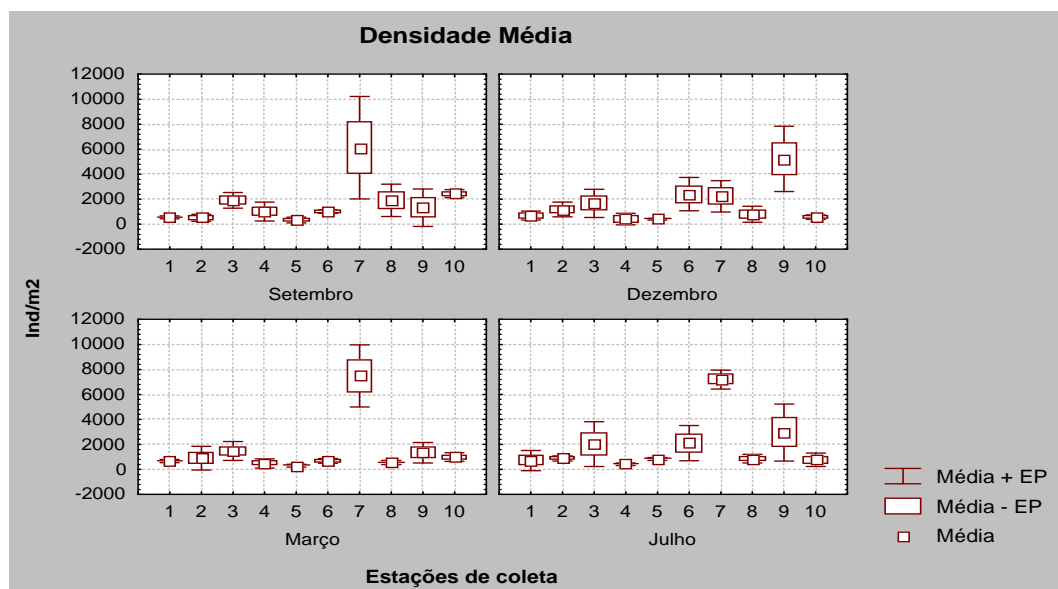


Figura 28. Densidade média de organismos da macrofauna bentônica, observadas nas estações de coleta nas quatro campanhas realizadas no período compreendido entre os anos 2004–2005.

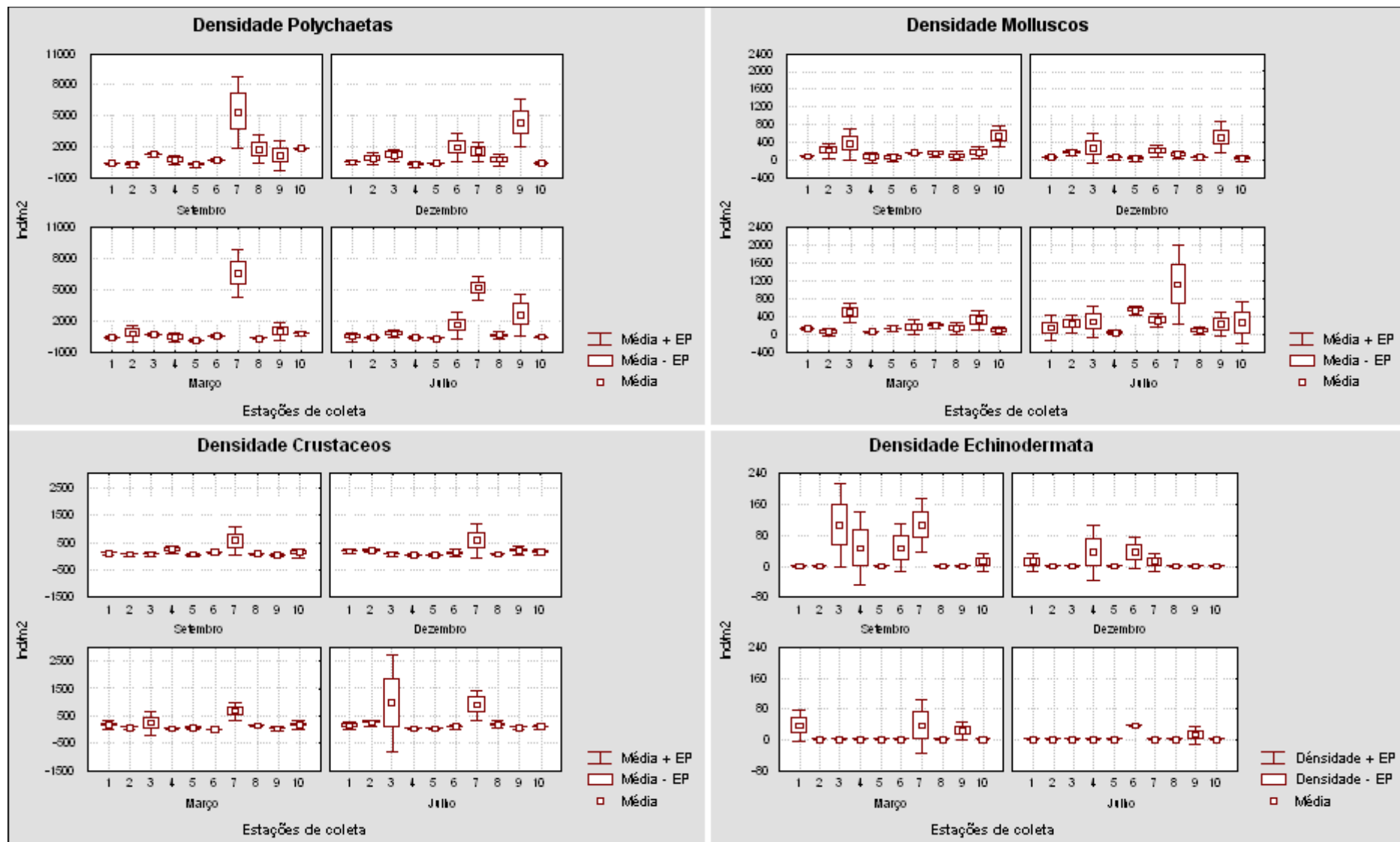


Figura 29. Densidade média para os grupos mais representativos em todas as campanhas de amostragem no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

No mês de setembro de 2004, a Estação 7 alcançou a maior densidade média de organismos (6119 Ind/m^2). A alta densidade foi devida ao elevado número de organismos do grupo Polychaeta (5310 Ind/m^2). Entre os representantes deste grupo, a espécie *Exogone arenosa* (1548 Ind m^2) e a espécie colonial *Nicolea uspiana* (1190 Ind m^2) obtiveram as maiores densidades médias.

No estudo, também foi possível verificar a importante participação dos grupos Crustacea (560 Ind m^2) e Mollusca (557 Ind/m^2) nas Estações 7 e 3, respectivamente (Fig. 29 e 30).

Em setembro de 2004, os equinodermos registraram as densidades mais altas para todos os meses de amostragem (107 Ind m^2), sendo principalmente ao incremento do número de indivíduos da espécie *Amphiura sp. 2* (Fig. 29 e 30).

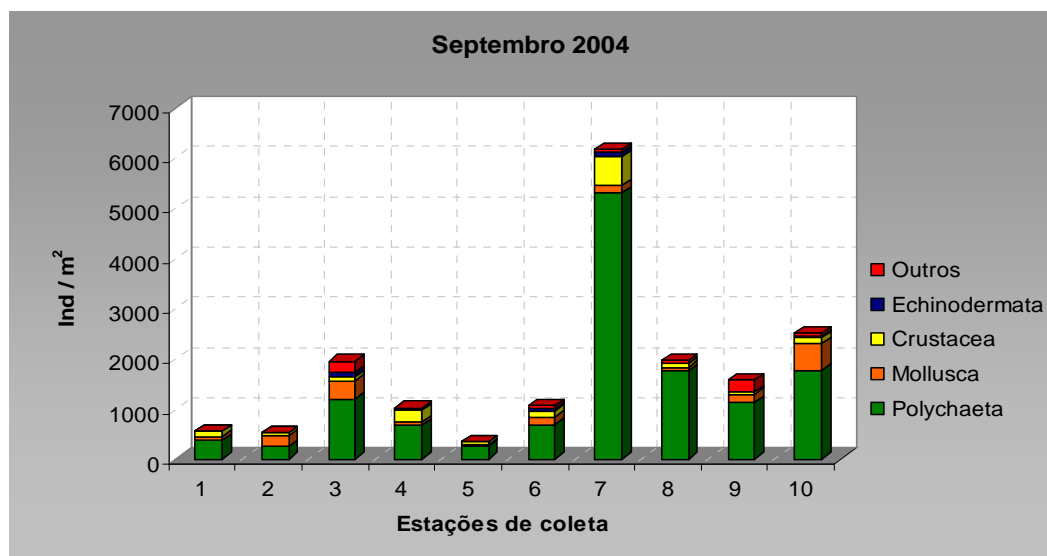


Figura 30. Densidade média da macrofauna bentônica nos pontos de amostragem na campanha de setembro de 2004.

Em dezembro de 2004, ao contrário dos outros meses de amostragem, a maior densidade média de organismos foi encontrada na Estação 9 (5226 Ind/m^2), sendo as maiores densidades do grupo Polychaeta (4310 Ind/m^2). Na Estação 9, o poliqueta *Spherosyllis sp1* obteve a densidade média mais representativa (1679 Ind/m^2) (Fig. 29 e 31).

Os moluscos com valores na densidade de (512 Ind/m^2) e o grupo nomeado “outros” com valores de (500 Ind/m^2) na Estação 9, mostraram densidade medias representativas. Os crustáceos por sua parte, também foram participes de densidades estimáveis na Estação 7 (560 Ind/m^2) (Fig. 29 e 31).

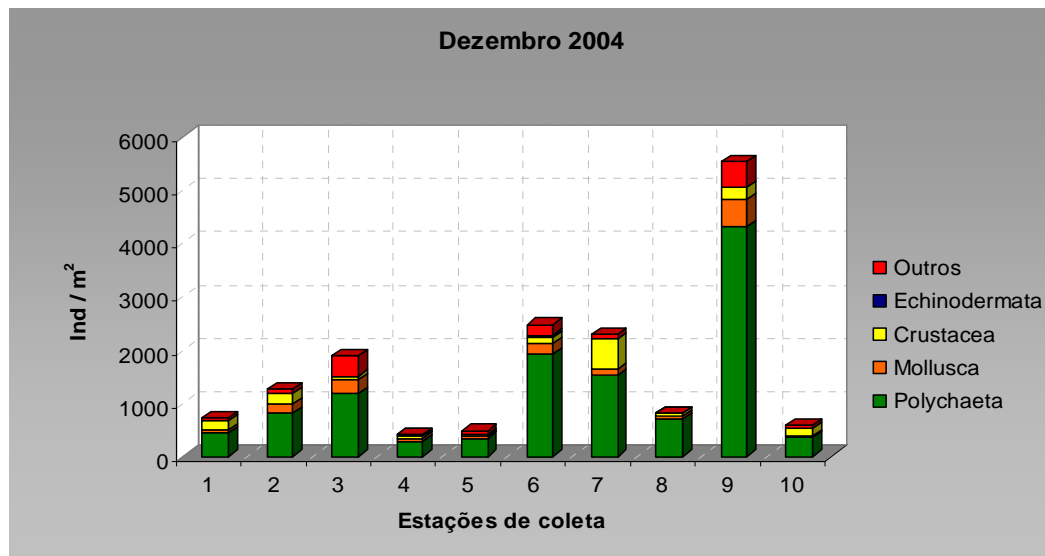


Figura 31. Densidade média da macrofauna bentônica nos pontos de amostragem na campanha de dezembro de 2004.

No mês de coleta de março 2005, a Estação 7, apresentou uma densidade média de 7488 Ind/m², sendo este valor a maior densidade média observada em todo o período de estudo (Fig. 28 e 32). Neste mês, também para a Estação 7, se registraram os maiores picos de densidade de poliquetas (6583 Ind/m²) onde as espécies *Nicolea uspiana* (2714 Ind/m²) e *Exogone arenosa* (1607 Ind/m²) registraram valores individuais altos (Fig. 29 e 32).

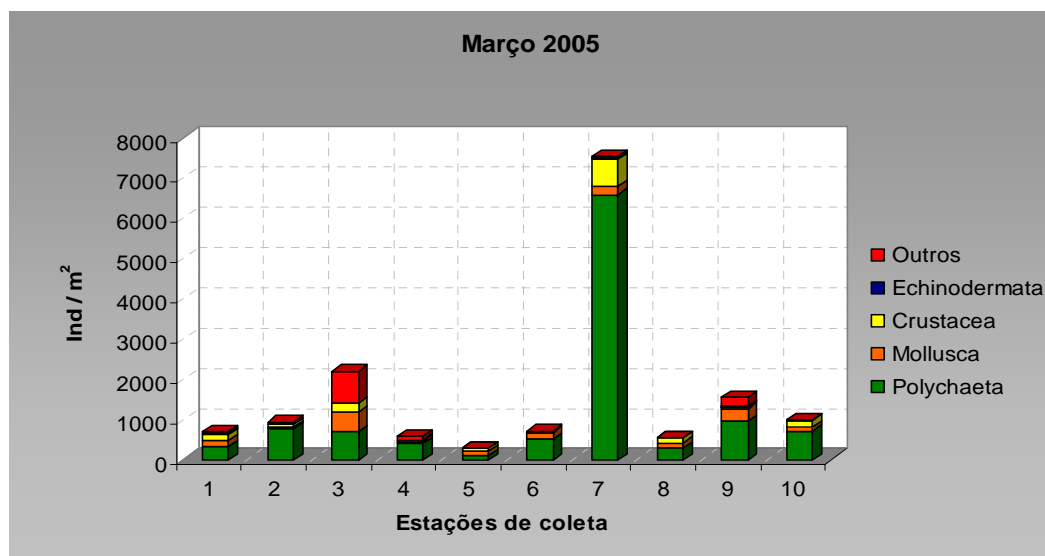


Figura 32. Densidade média da macrofauna bentônica nos pontos de amostragem na campanha de março de 2005.

Em março, devido ao incremento de exemplares do Filo Sipuncula, na estação três, o grupo nomeado “Outros” apresentou valores na densidade média altos (809 Ind/m²). Outro

grupo que apresentou densidades significativas nesta estação foi o Mollusca (476 Ind/m²). Os crustáceos tiveram sua máxima densidade na Estação 7 com 667 Ind/m² (Fig. 29 e 32).

No mês de Julho 2005, a Estação 7 novamente apresentou as maiores densidade (7190 Ind/m²). Nesta estação, os poliquetas, com uma densidade de 5178 Ind/m² e uma predominância da espécie *Exogone arenosa*, registraram os valores mais representativos. Outro grupo que se destacou ao possuir uma abundância alta na Estação 7 foi o Mollusca (1119 Ind/m²). Os crustáceos com densidades de até 952 Ind/m² na Estação 3 obtiveram para o presente estudo densidades representativas. O grupo “outros” registrou valores importantes na densidade média de 750 Ind/m² na Estação 9 (Fig. 29 e 33).

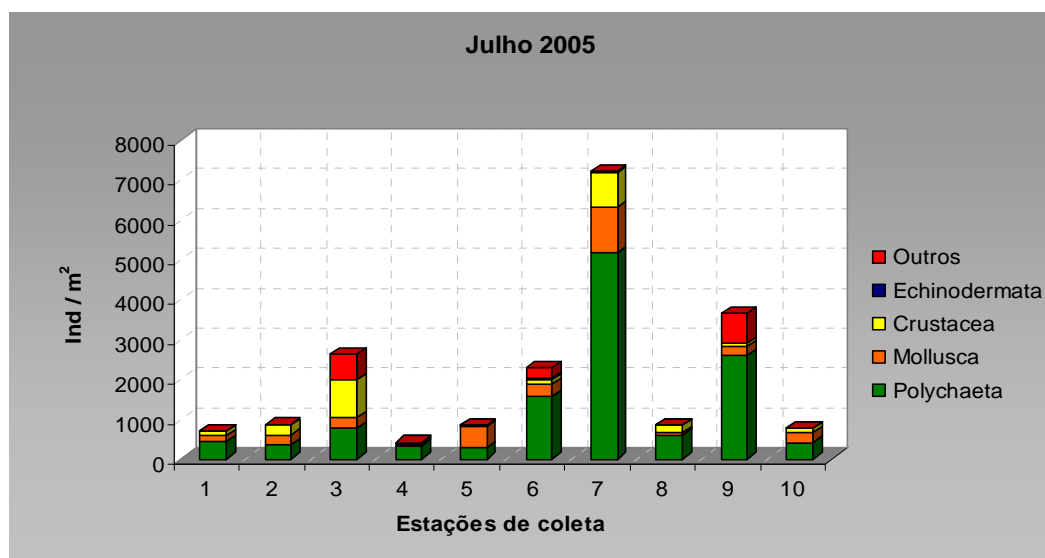


Figura 33. Densidade média da macrofauna bentônica nos pontos de amostragem na campanha de Julho de 2005.

4.3 Índices Ecológicos

Os índices ecológicos estimados para o presente estudo estão representados na Tabela 9 (anexos) e sua representação gráfica pode ser vista na figura 34.

4.3.1 Diversidade

A nível temporal, os valores da diversidade (H'), apresentaram na Estação 7 um máximo valor de 2,94 em julho de 2005 e um valor mínimo na Estação 5 de 1,31 em março de 2005 (Fig. 34 a).

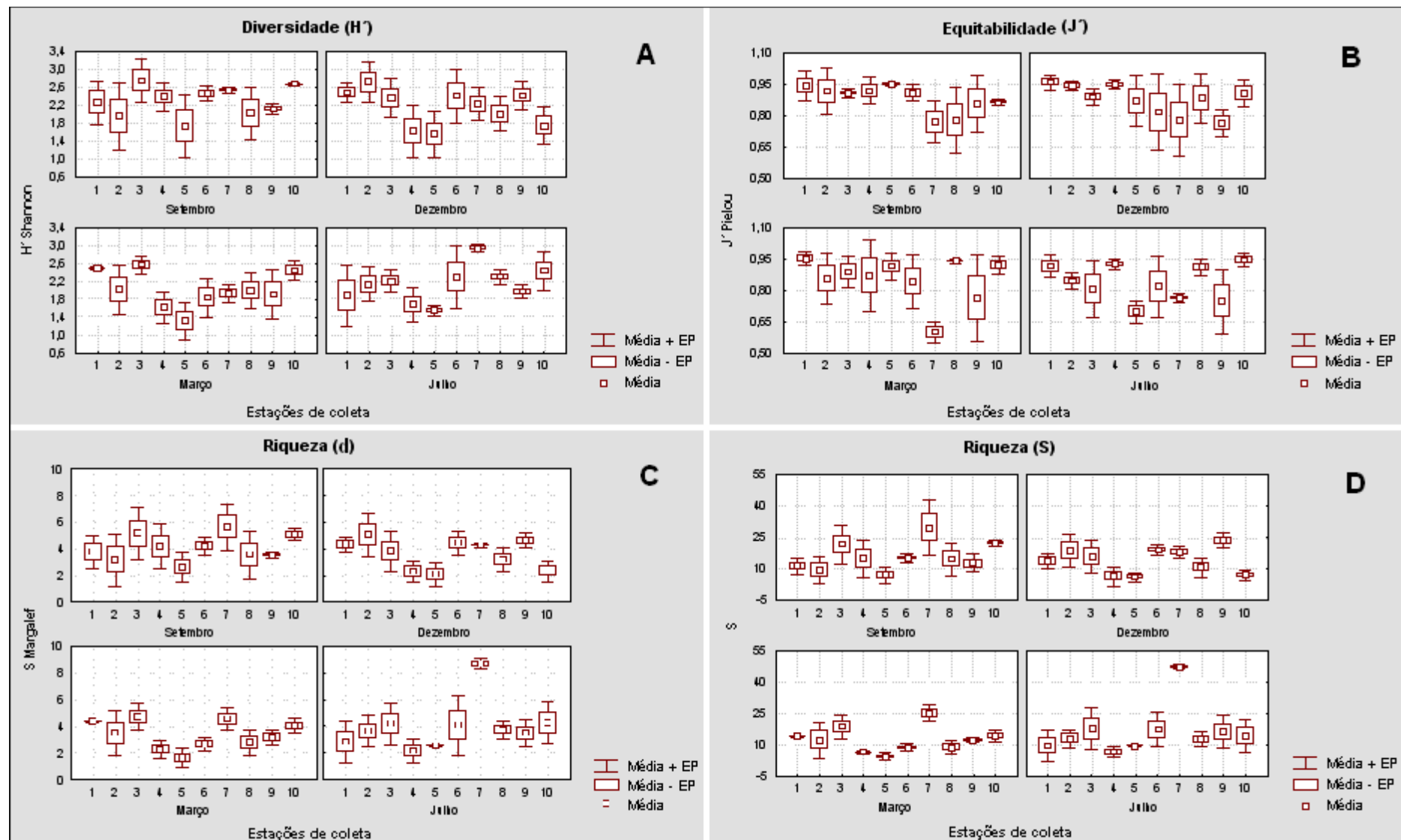


Figura 34. Análise comparativa dos principais índices ecológicos nas estações de amostragem e nas quatro campanhas realizadas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

No presente estudo, se observou uma diferença significativa ($P < 0,001$) na diversidade entre às campanhas de amostragem ($P = 0,0408$) e entre as estações de coleta ($P = 0,0179$).

Ao longo do estudo, a Estação 7, a qual se encontra localizada mais perto da linha de costa, foi a que apresentou a maior diversidade. Por outro lado, a menos diversa foi a Estação 5, a qual se encontra perto da saída de esgotos domésticos. A Estação 5 apresentou a maior diferença significativa em relação à média dos outros pontos de coleta (Fig. 35).

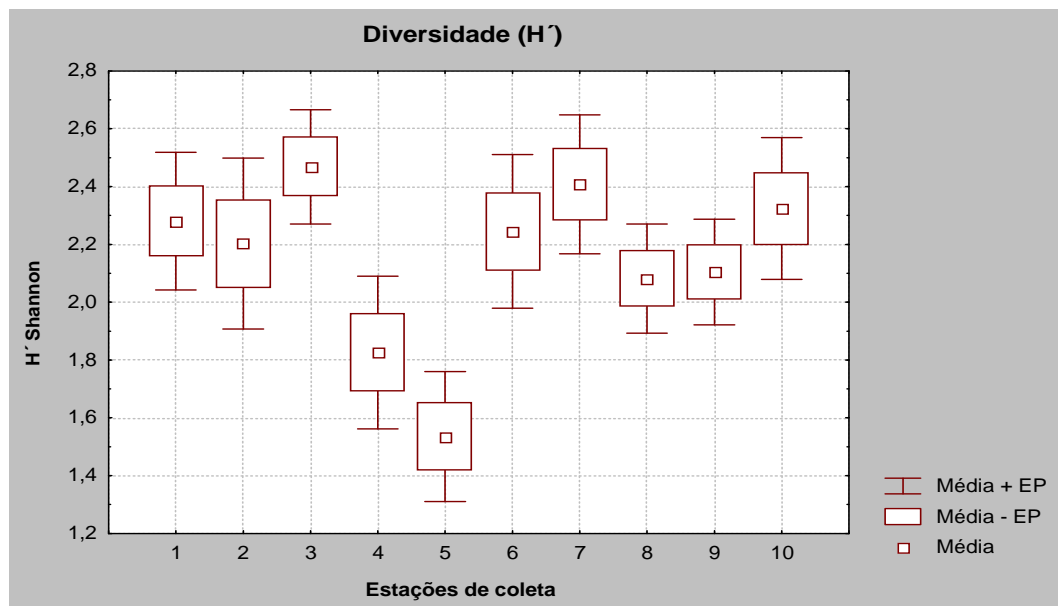


Figura 35. Diversidade média (H') da macrofauna bentônica nas estações de coleta considerando as quatro campanhas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.3.2 Equitabilidade

A equitabilidade (J') apresentou um valor máximo de 0,96 na Estação 1, em dezembro 2004 e um valor mínimo de 0,60 na Estação 7 em março 2005 (Fig. 34 b).

O estudo não revelou diferenças significativas da equitabilidade ($P > 0,05$) entre as campanhas de amostragem ($P = 0,289$). Mas, encontrou diferenças significativas entre as estações de coleta ($P = 0,001$).

A Estação 7 mostrou a maior diferença significativa com relação aos outros pontos de coleta, onde, se pode observar uma baixa equitabilidade (baixa igualdade de espécies), com relação as outras estações (Fig. 36).

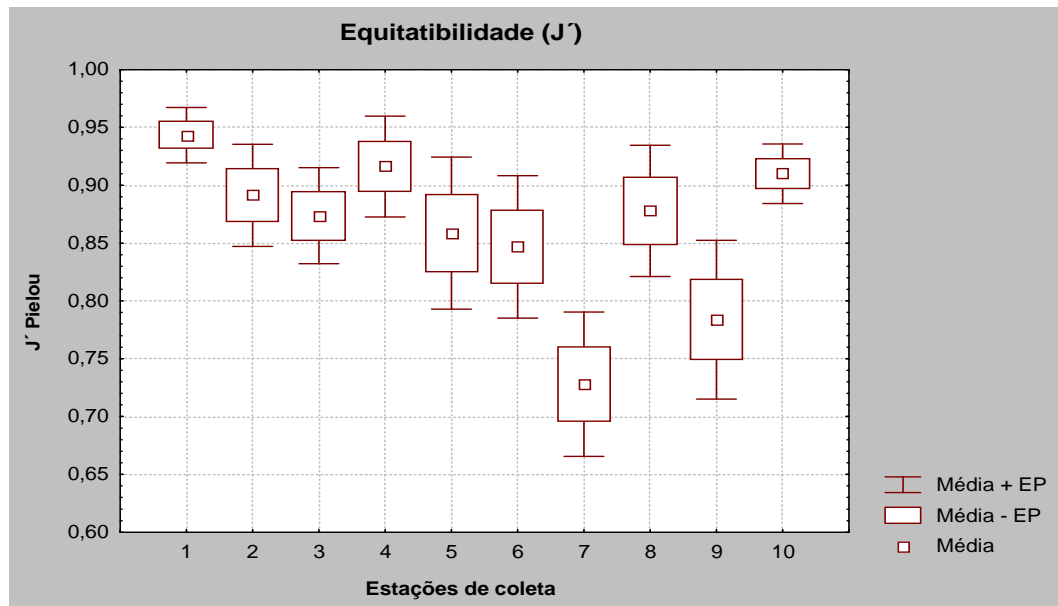


Figura 36. Equitabilidade média (J') da macrofauna bentônica nas estações de coleta considerando as quatro campanhas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.3.3 Riqueza

De maneira geral, a riqueza de Margalef apresentou uma tendência muito semelhante à observada para a riqueza S, tanto a nível de espécies como de grupos morfofuncionais, não fornecendo informações adicionais relevantes para a interpretação dos dados obtidos no presente estudo (Fig. 34c e Fig. 34d).

A riqueza de Margalef (d) apresentou na Estação 7 um valor máximo de 8,68 em julho de 2005 e um valor mínimo na Estação 5 de 1,62 em março de 2005 (Fig. 34c).

No presente trabalho, não se encontrou uma diferença significativa da riqueza de espécies entre às campanhas de amostragem ($P= 0,315$). Não entanto, se registraram diferenças significativas entre as estações de coleta ($P= 0,001$) (Fig. 37).

Considerando o número absoluto de táxons identificados riqueza (S), observou-se que a Estação 7 foi a mais rica (47 taxa) no mês de Julho de 2005. Enquanto a Estação 5 foi a que registrou o menor número de táxons (4 taxa) no mês de março de 2005 (Tabela 9 e Figura 34 d).

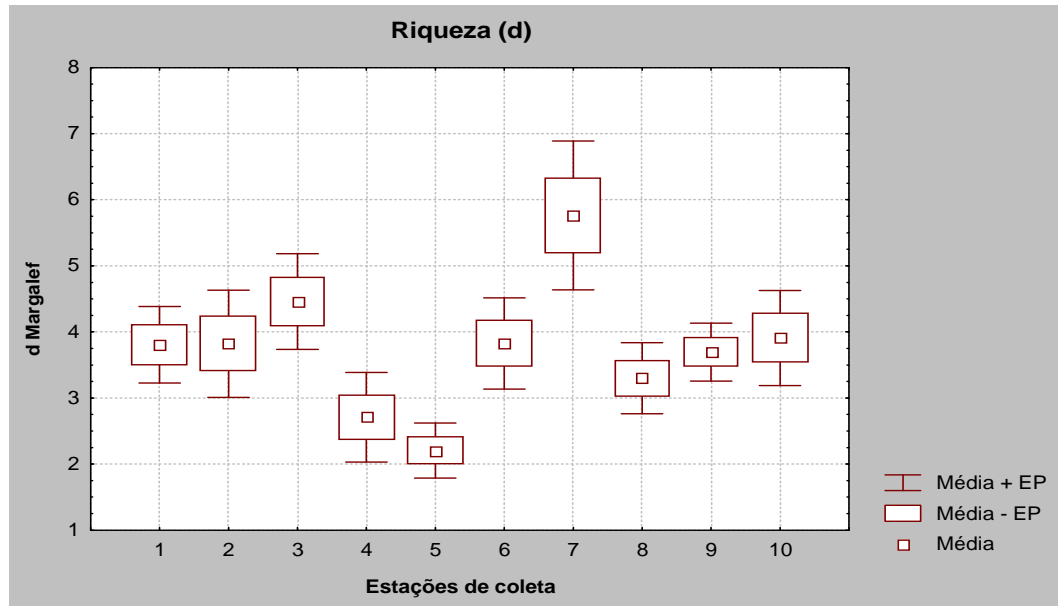


Figura 37. Riqueza de espécies (d) da macrofauna bentônica nas estações de coleta considerando as quatro campanhas no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

4.4 Análise multivariada

4.4.1 Classificação

Considerando todo o período de estudo, a análise de agrupamento evidenciou a reunião das estações (modo “Q”) em 3 grupos distintos em um nível de corte de 50% de similaridade (Figura 37 e 38). O grupo I reuniu as estações 1, 2 e 5, mais próximas da saída do difusor do emissário. O grupo II reuniu as estações que se localizavam na área mais afastada da linha de costa (3, 6 e 9), e o grupo III reuniu as Estações 4, 8 e 10, que se encontravam perto da linha de costa e afastadas dos difusores do emissário submarino. A Estação 7, por ter apresentado diferenças em relação as demais estações em quase todos os meses de amostragem, não fez parte de nenhum grupo observado (Fig. 38 e 39).

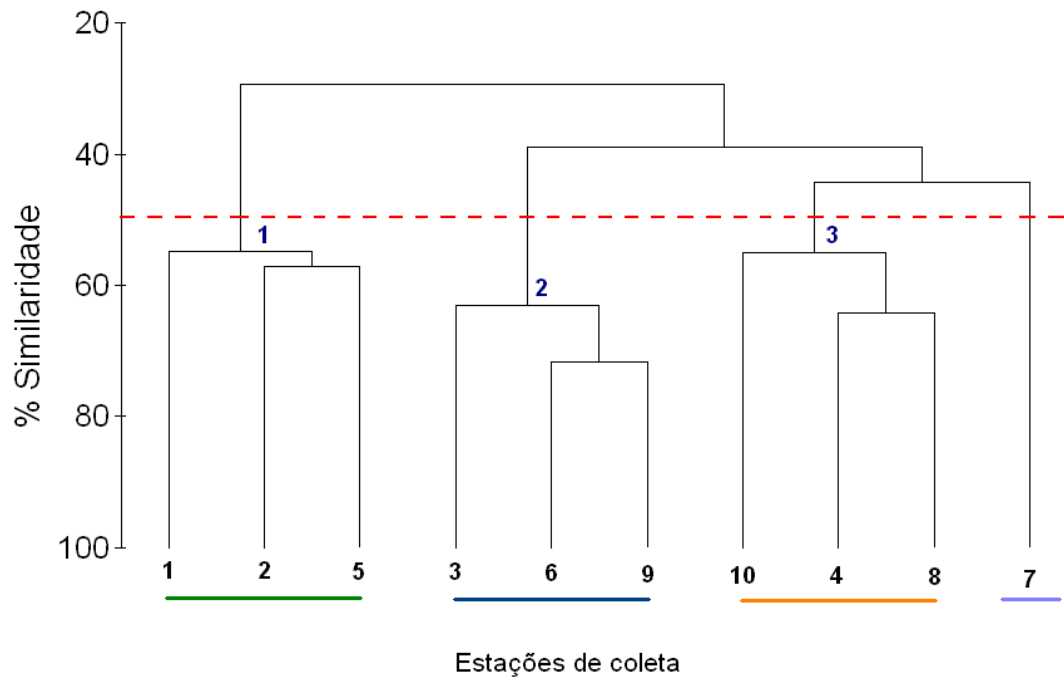


Figura 38. Dendrograma de similaridade das estações de coleta, considerando todo o período de estudo, na área de influência do Emissário Submarino de Fortaleza, a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, a um nível de significância do 50%.

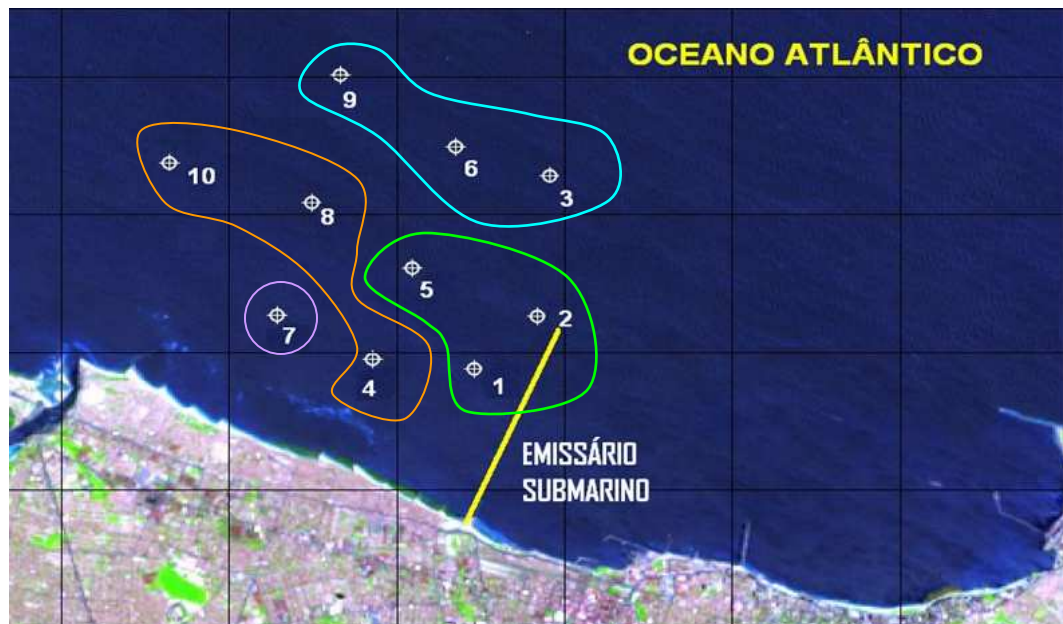


Figura 39. Representação espacial das associações das estações de coleta na área de influência do emissário submarino, segundo resultados da análise de agrupamento.

As amostras coletadas nas estações durante os meses de amostragem apresentaram similaridades variáveis quanto à macrofauna observada, tendo sido possível, a um nível de corte de 50% de similaridade, evidenciar três grupos de estações: Grupo A (estações 1,5,8 e 2 em dezembro, março e julho), o grupo B (estações 3, 6 e 9 de todos os meses) e o grupo C reunindo as quatro amostragens na Estação 7 e ainda as amostras de setembro nas Estações 4 e 8 (Fig. 40). Estes três agrupamentos assemelharam-se àquele observado considerando todo o estudo (Fig. 38), demonstrando que, ao longo do tempo deste estudo, as características da macrofauna bentônica das áreas mais afastadas e mais próximas ao difusor de emissário sofreram poucas variações.

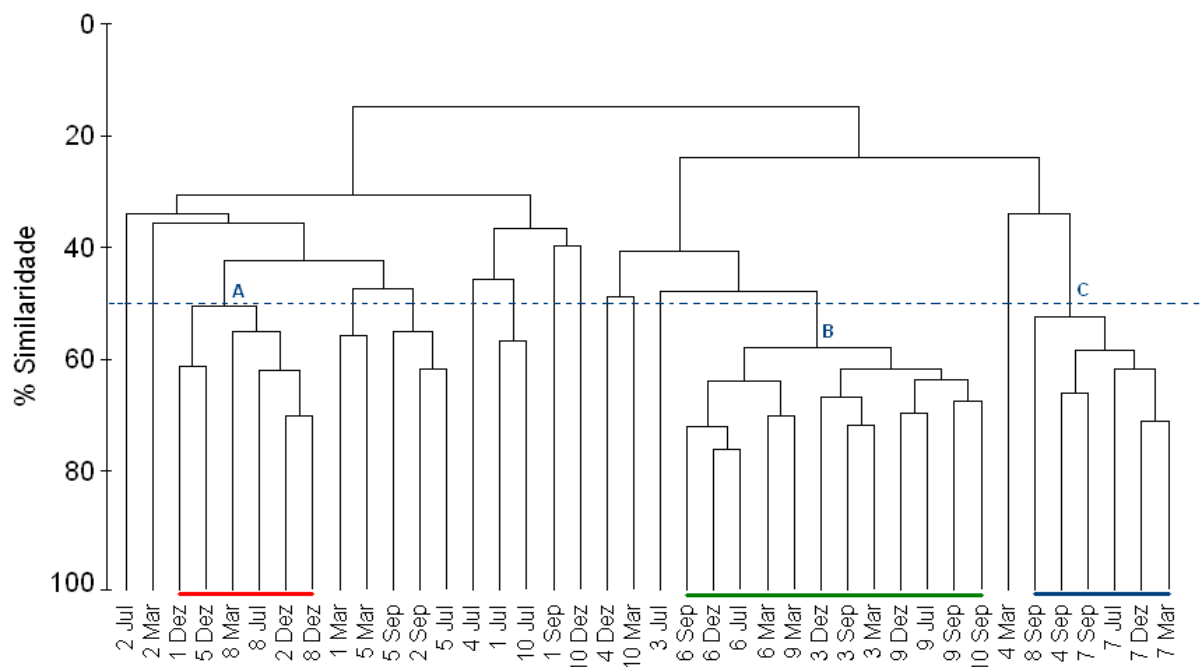


Figura 40. Dendrograma de similaridade entre as dez estações de coleta, nas quatro campanhas do estudo, a partir do índice de similaridade de Bray-Curtis, com um nível de significância de 50%.

4.4.2 Análises de Ordenação (Multidimensional Scaling – MDS)

A análise MDS, considerando todo o período de estudo, mostrou uma representação bidimensional aceitável dos agrupamentos (estresse 0,03) para as amostras da macrofauna bentônica, sendo possível reconhecer os agrupamentos previamente visualizados na análise de agrupamento (Fig. 41).



Figura 41. Ordenação bidimensional (MDS) das dez estações de coleta na área de influência do emissário submarino em função das comunidades macro bentônicas, considerando todo o período de estudo.

A nível temporal, tanto a análise de similaridade como a ordenação bidimensional das amostragens obtidas, diferenciaram a formação de três grupos principais os quais estão representados pelas letras (A, B e C) na figura 42.

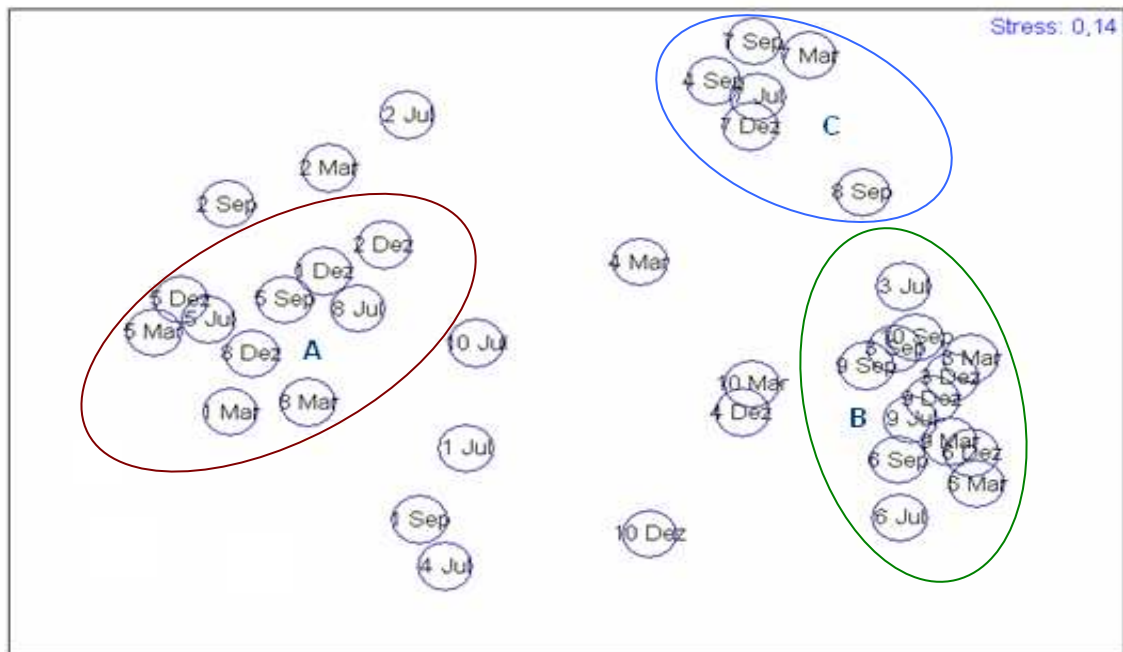


Figura 42. Ordenação bidimensional temporal (MDS) das dez estações de coleta em cada campanha amostral, na área de influencia do emissário em função das comunidades macro bentônicas faunísticas.

4.4.3 Análise Bioenv

A análise de BIOENV mostra se há correlação relevante entre padrões de variação abiótica e padrões de variação biológica.

Segundo os resultados obtidos pelo análise BIOENV, a nível espacial como temporal os parâmetros abióticos que provavelmente influenciaram na estruturação da macrofauna bentônica na área de influência do emissário submarino foram: (i) média do grão de sedimento ($r = 0,583$) e (ii) a profundidade da área amostrada ($r = 0,524$).

Ao contrário do que se esperaria encontrar em um ambiente com sobrecarga orgânica, a matéria orgânica associada ao sedimento não refletiu em um forte determinante ($r = 0,477$) de estruturação da comunidade macrobentônica na área de estudo.

4.5 Avaliação ambiental das comunidades faunísticas

Os resultados obtidos dos diferentes coeficientes bióticos (CB) encontram-se na tabela 9 (anexos). A tabela 10 (anexos) mostra a listagem de espécies identificadas nas quatro campanhas de amostragem, divididas segundo o grupo ecológico proposto por Borja *et al.* (2000).

No presente estudo, organismos pertencentes ao grupo GI (espécies sensíveis ao enriquecimento orgânico), conformaram mais de 50 % da comunidade macrobentônica analisada. Representantes do grupo GII (espécies indiferentes ao enriquecimento orgânico) seguiram em abundância (27,7%), seguido por indivíduos do grupo GIII (espécies tolerantes a um enriquecimento de matéria orgânica) com 12,6%. Organismos considerados como oportunistas (Grupos GIV e GV) obtiveram porcentagens menores de 6 %.

Considerando os resultados obtidos a partir dos coeficientes bióticos (CB), a nível espacial a Estação 5 foi a “mais poluída” (valor médio= 1,37) e a Estação 6 a “menos poluída” (valor médio= 0,79).

A nível espacial, se constatou que no mês de março 2005 a Estação 2, apresentou o máximo coeficiente biótico (CB= 1,95) do estudo (Tabela 9 e Fig. 43).

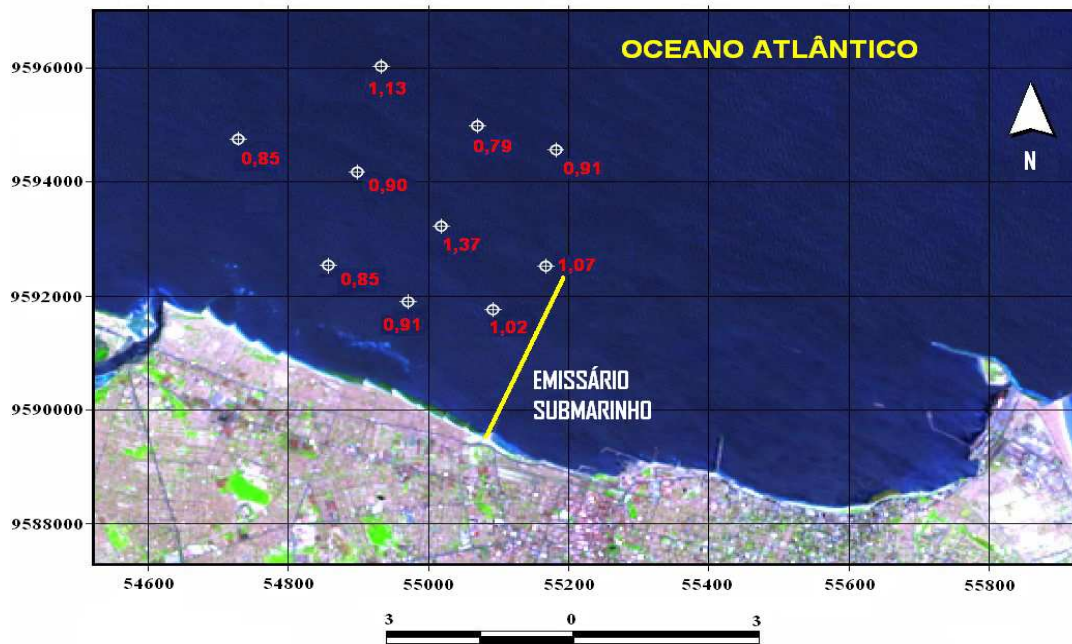


Figura 43. Representação espacial das estações de coleta com valores de coeficientes bióticos observados na área sob a influência do emissário submarino no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

5. DISCUSSÃO

5.1 Considerações gerais

Os impactos causados nas comunidades marinhas variam espacialmente e temporalmente, em resposta a diversos fatores. Espacialmente, os impactos podem-se estender por diversos quilômetros (Reish, 1980) ou serem restritos às áreas ao redor do emissário (Fairweather, 1990). Em alguns casos, os efeitos na comunidade bentônica podem ser não detectados (Otway *et al.*, 1996). Contudo, a área de influência dos efluentes lançados por emissários submarinos pode alcançar uma grande extensão, dependendo de fatores ambientais como correntes e marés. Na região do Mar Mediterrâneo, verificou-se que a área sob influência da pluma do emissário submarino possui uma extensão geográfica de oito quilômetros (Axiak *et al.*, 2000). Na Nova Zelândia, Anderlini & Wear (1992) verificaram como os efeitos do lançamento de esgotos afetam a estrutura da comunidade bentônica em um raio de 500 metros no Porto de Wellington.

No caso do emissário submarino da cidade de Fortaleza, estudos realizados por CAGECE (2005) demonstraram o elevado potencial de dispersão do efluente lançado no meio, tendo sido estimado que sua influência atinja em torno de 55 metros do difusor. Levando-se em consideração que este estudo analisou a extensão da pluma de dispersão, é provável que a influência sobre as comunidades bentônicas nesta área tenha um efeito pontual no entorno do emissário, como proposto por Fairweather (1990), ou mesmo não exerça efeito significativo, tal como sugeriram Otway *et al.* (1996).

Devido à dificuldade de muitos autores ao redor do mundo em encontrar locais controle (Grant & Millward, 1995; Hollan & Dean, 1997), têm sido propostas metodologias para a análise de variações na estrutura das associações de macroinvertebrados bentônicos sob impacto antrópico. Archambault *et al.* (2001), comparando comunidades associadas a quatro emissários, dois em funcionamento e dois inativos assinalaram, entretanto, a importância de um bom desenho amostral, onde estações controle permitam uma boa comparação das áreas estudadas. Contrário ao método de amostragem proposto por estes autores, muitos outros não têm mencionado a utilização de estações controle em seus estudos, adotando metodologias cujo fundamento baseia-se na distância entre o difusor e os pontos de amostragem. Este modelo amostral leva em consideração estudos como aqueles de Pearson & Rosenberg (1978), que estudando os efeitos dos emissários nas comunidades bentônicas, observaram

como o enriquecimento orgânico vai diminuindo progressivamente com o aumento na distância entre os pontos de amostragem e a descarga, ou seja, há uma gradiente de enriquecimento orgânico diferente ao longo da área sob influência da pluma de um emissário submarino.

No presente trabalho, o plano amostral correspondeu aquele utilizado pelo programa de monitoramento do emissário submarino realizado desde 1994, coletando-se amostras de sedimento em dez estações situadas ao longo da pluma de dispersão dos esgotos, a fim de evidenciar a existência de variações na estrutura bentônica marinha em relação ao gradiente de diluição dos efluentes domésticos.

Green (1979) e Tommasi (1994) mencionaram a importância assumida pelo adequado conhecimento da área e das comunidades macrobentônicas, antes da implantação do sistema de disposição oceânica de esgoto, para que possam ser inferidas as possíveis “causas/efeitos” resultantes das intervenções no meio ambiente. Estudos considerados ótimos do tipo BACI (Before-After/Control-Impact) são aqueles onde as áreas são amostradas antes e depois de um impacto (Green, 1979; Underwood, 1992) Tendo em conta que as condições são diferentes para cada lugar, mas, tentando dar uma explicação a nossos resultados, o presente trabalho fundamentou-se em comparações com outras localidades, devido a pouca e quase nula informação das comunidades bentônicas na plataforma continental cearense.

5.2 Fatores abióticos

O ambiente físico se encontra exposto a alterações periódicas que afetam a vida e a reprodução dos organismos que o habitam. Margalef (1967) indicou que a manifestação das mudanças no ecossistema está diretamente, ou em parte, ligada aos agentes físicos e químicos do ambiente, uma vez que também depende das propriedades dos mesmos organismos e do sistema de relações que os une dentro do ecossistema.

Alongi (1990) mencionou que os padrões espaciais e temporais de distribuição das espécies no bentos em todas as latitudes estão determinados pela produção primária da coluna da água, tipo de sedimento e condições físico-químicas da área em estudo. Segundo McLachlan (1983), a estruturação da macrofauna bentônica está fortemente ligada a processos do hidrodinamismo e à composição do sedimento.

No presente trabalho, as variações observadas nos parâmetros bióticos e abióticos não mostraram evidências muito claras que pudessem relacionar o emissário submarino às

variações espaço-temporais das comunidades macrobentônicas encontradas na área em estudo. Pelos resultados estatísticos obtidos, duas variáveis poderiam estar mais estreitamente ligadas com a variação espaço-temporal da macrofauna bentônica. Em primeiro lugar, o tipo de sedimento e o tamanho da partícula teriam um papel fundamental na estruturação da comunidade. Por outro lado, a profundidade e fatores associados à dinâmica costeira também influenciariam estas variações.

Levinton (1982) sugeriu que o tipo de substrato é um fator determinante que controla a distribuição das espécies benthicas, sendo que as adaptações aos diferentes substratos determinam a morfologia, os hábitos alimentares, os padrões de dominância, as interações das espécies e as adaptações fisiológicas às mudanças na temperatura da água, salinidade e fatores químicos. Muitos outros autores estudando estas interações da macrofauna com o meio têm encontrado os mesmos padrões, assinalando a importância do substrato na heterogeneidade espacial e temporal da macrofauna bentônica (Grave, 1999).

Os sedimentos marinhos apresentam uma variação enorme, não apenas relacionada ao tamanho dos grãos, mas também ao grau de seleção, estabilidade, mineralogia, quantidade de matéria orgânica, abundância microbiana, espaço entre grãos, etc. Sua distribuição é determinada por um conjunto igualmente variável de fatores, entre os quais, o hidrodinamismo, a dinâmica de massas de água, a presença de desembocaduras de rios, a ação biogênica e a presença de paleolinhas de costa seriam os mais influentes (Miyaji, 1995)

No presente estudo, estações próximas à saída do emissário apresentaram sedimentos que variaram de finos a muito finos, nas quatro campanhas de amostragem. O número de indivíduos nestas estações foi baixo em relação à Estação 7, a qual apresentou as maiores densidades, diversidade (H') e riqueza de espécies (S). Este fenômeno pode estar relacionado à predominância de sedimento grosseiro observado nesta estação na maior parte do estudo, o qual se caracterizou também pela presença de fragmentos de rochas, esponjas, placas de *Halimeda* entre outros; que servem de refúgio, fornecem alimento e são propícios para o assentamento de organismos sésseis e para a construção de galerias.

Estudos realizados por Arasaki *et al.* (2004), Denadai *et al.* (2005) e Mendes (2007) no canal de São Sebastião constataram que os maiores valores de Riqueza (S), Equitabilidade (J') e Diversidade (H') foram registrados em estações onde predominou uma granulométrica grosseira e onde os menores valores desses índices foram obtidos nas estações compostas principalmente por sedimentos finos. Por outro lado, Denadai *et al.* (2005) estudando a estruturação de moluscos em ambientes inconsolidados encontrou que além do tipo de

sedimento, as maiores densidades e riquezas de espécies também estavam associadas a componentes adicionais do fundo, tais como fragmentos rochosos, mostrando com isso a importância que tem a presença de estruturas físicas e biogênicas na estruturação faunística do fundo marinho.

É conhecido por muitos autores que o conteúdo de matéria orgânica no meio possui um papel definitivo na biodiversidade das comunidades benthicas. A tendência geral é que um incremento na carga orgânica ao sedimento pode diminuir e, inclusive, causar o desaparecimento de espécies (Pearson & Rosenberg, 1978; Wu & Lu, 1993; Levin *et al.*, 2000; Méndez, 2002; Grizzle *et al.*, 2003). Na região de estudo, com exceção do mês de julho de 2005, onde a estação mais próxima à saída do difusor do emissário (Estação 2) registrou o máximo valor de matéria orgânica (3,04%), se constatou que os teores de matéria orgânica registrados foram bem inferiores àqueles normalmente encontrados em águas costeiras, que, segundo Heitor (2002) está em torno de 2,5%. Também foi possível constatar que o enriquecimento orgânico não mostrou correlações estatísticas fortes com as comunidades macrobentônicas ao longo dos pontos de amostragem. Widdicombe *et al.* (2001) e Austen & Widdicombe (2006) demonstraram a influência da interação entre o distúrbio físico e o enriquecimento orgânico sobre a estrutura e a diversidade da macroinfauna. Estes autores observaram que a diversidade era mais baixa que a esperada quando (i) frequências baixas de distúrbio físico atuavam conjuntamente com altos níveis de enriquecimento orgânico e (ii) quando altas frequências de distúrbio físico foram combinadas com níveis baixos de enriquecimento orgânico. A diversidade mais alta foi observada em combinações de tratamento de níveis baixos de distúrbio físico e enriquecimento orgânico.

Estudos e simulações feitas da pluma de dispersão dos efluentes líquidos provenientes do emissário, nos quais se considerava as características do sistema, dos efluentes e do meio receptor, mostraram que o emissário tem uma capacidade de diluição bastante elevada. A diluição apresenta-se relacionada diretamente à velocidade das correntes costeiras variando entre 1:45 e 1:278, respectivamente mínima e máxima (CAGECE, 2005). É de importância salientar, que estes valores estão associados à diluição da zona inicial de mistura, entre 16 e 55 metros do difusor, o que confere ao sistema a característica de boa capacidade de diluição relativamente a outros sistemas implantados (CAGECE, 2005). Trabalhos feitos por Otway *et al.* (1996), com emissários australianos registraram diluições iniciais de 1:150 confirmando estes resultados a boa diluição do emissário de Fortaleza.

De modo geral, a baixa profundidade, os fenômenos naturais associados ao hidrodinamismo e as características físicas próprias do emissário submarino contribuem para uma melhor dispersão dos resíduos; evitando assim uma acumulação excessiva de matéria orgânica no sedimento. Segundo Muniz & Pires (1999), a velocidade das correntes é o melhor mecanismo para a dispersão dos resíduos. Além disso, uma alta velocidade da corrente na camada da água incrementaria a disponibilidade de oxigênio, facilitando a decomposição aeróbica da matéria orgânica.

Grall & Chauvaud (2002) mencionaram que fenômenos relacionados com a dinâmica costeira como o vento e a ação das ondas, alteram a composição do sedimento trazendo efeitos indiretos sobre a estrutura e composição bentônica. No período de estudo, foi possível observar que estações próximas ao emissário (Estações 1 e 2) e à costa (Estação 4) apresentaram as maiores porcentagens de material em suspensão na camada mais próxima do fundo. Heitor (2002) constatou que o revolvimento do fundo gerado pela ação das ondas contribui em boa parte na diminuição da luminosidade costeira. Esse revolvimento no sedimento pode causar soterramento da macrofauna bentônica e entupimento das brânquias e/ou estruturas filtradoras em certos indivíduos. O revolvimento provavelmente também seja um fator determinante na estruturação da comunidade bentônica, ajudando a explicar as baixas densidades, riquezas e número de espécies nestes pontos de amostragem. Considerando o exposto por Heitor (2002), em relação à Estação 4 por ser mais próxima à costa; provavelmente foi a que sofreu os maiores efeitos relacionados ao revolvimento costeiro, este fato poderia explicar as não ocorrências de espécies filtradoras, como o poliqueta *Nicolea uspiana*, encontrado apenas no primeiro mês de amostragem (setembro de 2004).

5.3 Composição faunística

Entre os fatores que influem na distribuição e abundância das espécies cabe distinguir, entre outros, os seguintes (i) disposição e qualidade de alimentos, (ii) qualidade da água, (iii) competição intra e interespecífica, (iv) predação, sem esta pode aumentar a importância da competência pelo alimento e espaço e (v) estabilidade do sedimento provocada por fatores bióticos ou abióticos (Planas e Mora, 1989).

Na área do entorno do Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários de Fortaleza, os poliquetas foram o componente principal da macrofauna bentônica, tanto em número de indivíduos, como em espécies. Este fato confirma as observações feitas por

diversos autores, os quais têm registrado o mesmo padrão para áreas litorais e sub-litorais, tanto em zonas temperadas quanto tropicais (Knox, 1977; Muniz & Pires, 1999; Petti & Nonato, 2000; Brasil & Silva, 2000; Hoey *et al.*, 2004; Sarkar *et al.*, 2005).

Em relação aos outros grupos encontrados, os moluscos configuraram-se no segundo grupo dominante com um 11,4 % do total da macrofauna bentônica, sendo um grupo bem sucedido tanto em número de espécies, quanto em número de indivíduos. Segundo Miyaji (1995), gastrópodes e bivalves compreendem de 7 ao 38% dos organismos que compõem as comunidades bentônicas de plataforma continental em regiões tropicais e subtropicais.

Estudos visando a determinar a composição faunística de fundos inconsolidados no canal de São Sebastião em São Paulo encontraram uma importante participação dos anelídeos poliquetas carnívoros, dentre os quais, a espécie *Exogone arenosa* destacou-se por obter abundâncias consideráveis (Muniz & Pires, 1999; Heitor, 2002). Uma composição faunística similar foi encontrada neste trabalho, registrando que as maiores abundâncias e densidades corresponderam às espécies *Exogone arenosa* e *Sphaerosyllis sp.1*, integrantes da família Syllidae.

Em relação à composição faunística dos outros grupos encontrados, os resultados encontrados foram semelhantes àqueles já reportados no canal de São Sebastião; onde no grupo Crustácea, as espécies *Ampelisca sp.1* e *Photis sp* coincidiram com as espécies de maior abundância, já reportadas por Valério-Berardo *et al.* (2000) para São Paulo. Por outro lado, conforme o registrado em praias paulistas por Arruda & Amaral (1998), a espécie de gastrópode *Olivella minuta* apresentou características de abundância semelhantes às encontradas neste estudo. Dados similares divulgados por Miyaji (1995) para a Bacia de Campos - Rio de Janeiro foi encontrado na literatura.

A alta abundância de poliquetas sílideos, encontrados no presente estudo não surpreende, uma vez que vários autores têm reportado dados similares (Muniz & Pires, 1999; Heitor, 2002). San Martin (2003) mencionou que os sílideos são extraordinariamente abundantes em amostras litorâneas, sendo abundantes entre algas e rizomas de fanerógamas marinhas, formam parte importante da criptofauna de substratos duros perfurados por outros invertebrados, como rochas, concreções calcárias de algas ou animais, em sedimentos de todo tipo, e sendo ainda muitas espécies intersticiais em sedimentos arenosos.

No presente estudo, foi observada uma predominância dos sílideos *Exogone arenosa* e *Sphaerosyllis sp1*, em estações com predominância de sedimento grosseiro; o que concordaria com outros trabalhos que comprovaram a preferência destes organismos a

sedimentos grossos com baixos níveis de lama (Tena *et al.*, 1993; Muniz & Pires, 1999; Heitor, 2002).

Embora existam estudos que mencionam as diferentes formas e estratégias que têm os poliquetas para se reproduzir, as estratégias reprodutivas de Syllidae são muito diferentes e ainda pouco conhecidas (San Martin, 2003). Gallego & López (2004), estudando a variação anual na atividade reprodutiva de três espécies de silídeos Exogoninae do mediterrâneo ocidental, demonstrou uma atividade reprodutiva contínua destas espécies ao longo do ano. Considerando o exposto acima, as grandes concentrações de indivíduos pertencentes à subfamília Exogoninae (*Exogone arenosa* e *Sphaerosyllis sp1*) observadas neste estudo, podem ser atribuídas, em parte, ao um ritmo reprodutivo constante ao longo de todo ano. Além dos ciclos normais de reprodução, a alta abundância deste tipo de organismos também pode ser atribuída às condições favoráveis da área como são o tipo de sedimento e a constante oferta de presas (Muniz & Pires, 1999).

Segundo os diferentes índices ecológicos, à Estação 7 corresponderam as maiores densidades, riquezas e equitabilidade de espécies. Este resultado, provavelmente este refletindo uma boa medida o alto grau de estruturação da comunidade associada a esta zona, onde esta alta estruturação poderia estar relacionada a uma maior complexidade do habitat realçado pela presença de estruturas físicas como rochas, placas de *Halimeda*, cascalho entre outros, que levariam à formação de um nicho ecológico mais propício para o desenvolvimento de uma grande variedade de organismos.

Segundo Margalef (1967), no caso de interações numerosas entre muitas espécies, e não só entre um par delas, a estabilidade da população pode ser maior, devido à relativa constância no número de indivíduos das distintas espécies, o qual é de esperar em nichos mais complexos (estação 7), com muitos organismos e complicadas redes de relações entre elas; enquanto em ecossistemas pobremente organizados, onde começa a sucessão, se apresentam flutuações grandes nas populações de algumas espécies.

Em relação aos grupos tróficos encontrados na macrofauna bentônica, destacaram-se os comedores de depósito de superfície, os carnívoros e os filtradores. De forma geral, observou-se uma distribuição destes organismos em função do tipo de sedimento. Muitos autores têm demonstrado que os padrões de distribuição dos grupos tróficos são evidência de múltiplos fatores, incluindo perturbações do meio ambiente, provisão de alimento, tipo de sedimento, condições hidrodinâmicas e efeitos antropogênicos (Gaston & Naci, 1987; Muniz & Pires, 1999; Arruda *et al.*, 2003).

No estudo, os comedores de depósito estiveram mais restritos a pontos de amostragem com sedimentos finos propícios para uma maior acumulação da matéria orgânica. De acordo com Muniz & Pires (1999), a distribuição de organismos comedores de depósito provavelmente pode ser afetada (i) pela presença de uma rica de fonte de alimento na camada de sedimento de superfície e (ii) uma troca adequada de solutos entre o sedimento e a camada da água. Em relação aos carnívoros e filtradores, encontrou-se que as maiores assembléias destes grupos, foram evidentes em áreas com sedimentos mais grosseiros acompanhadas de estruturas físicas que favorecem o assentamento de organismos sésseis e a construção de galerias.

5.4 Avaliação ambiental das comunidades faunísticas

Méndez (2002) sugeriu que as zonas não contaminadas no bentos marinho caracterizam-se por apresentar um baixo conteúdo de matéria orgânica no sedimento, uma alta diversidade e uma ausência na dominância por parte de uma espécie. Belan (2003) indicou que os distúrbios no ambiente ocasionados pela poluição orgânica produzem mudanças no número de táxons, na densidade de organismos e nos índices ecológicos, observadas ao se comparar zonas severamente contaminadas, moderadamente contaminadas e não contaminadas. Uma das conseqüências que se derivam do enriquecimento orgânico em sedimentos marinhos é a diminuição da riqueza específica (Planas & Mora, 1989).

A análise da estrutura de comunidades bentônicas é uma importante ferramenta para descrever mudanças no espaço (com aplicações em monitoramento de fontes de poluição) e no tempo (Muniz *et al.*, 1999). Varias espécies de poliquetas das famílias Capitellidae, Cirratulidae, Spionidae e Dorvilleidae têm servido como boas indicadoras de contaminação em ambientes enriquecidos com conteúdo de matéria orgânica (Tsutsumi, 1987; Amaral, 1997; Méndez, 2002; Morris & Keough, 2002; Belan, 2003; Costa *et al.*, 2004).

Pearson & Rosenberg (1978), com seu modelo clássico de resposta de sistemas bentônicos marinhos a um gradiente de enriquecimento orgânico, predisseram, que ao longo de um gradiente contínuo de poluição, seria maior o número de espécies tolerantes (espécies oportunistas) encontradas perto da fonte de poluição. Durante o presente trabalho, não se registraram mudanças significativas na composição e abundâncias das espécies consideradas oportunistas. Isto poderia indicar um baixo impacto causado por entradas erráticas de matéria

orgânica no meio, as quais facilitariam mudanças na composição sedimentar e induziriam a proliferação de espécies oportunistas comedoras de depósito.

Além das espécies de poliquetas que têm servido como indicadoras de poluição por resistir em altas concentrações de metais e matéria orgânica (Tsutsumi, 1987), alguns pesquisadores têm sugerido que os anfípodes são também bons indicadores. Uma alta densidade destes crustáceos, em especial o gênero *Ampelisca*, estaria representando saúde e estabilidade da comunidade bentônica (Conlan, 1994; Clarke & Warwick, 1994; Grall & Glémarec, 1997; Gómez-Gesteira & Dauvin, 2000; Smith & Shackley, 2006; Casado-Martinez *et al.*, 2007). De acordo com Grant *et al.* (1995), os crustáceos são indicadores de normoxia, por apresentar uma baixa resistência à falta de oxigênio. No presente estudo, a comunidade de crustáceos e em especial de anfípodes foi bem representada dentro do grupo Crustacea (69,2%). Tendo em conta que os anfípodes são mais sensíveis à contaminação que muitas outras espécies marinhas, a boa representatividade destes indivíduos poderia estar refletindo um equilíbrio da comunidade bentônica na área estudada.

Os coeficientes e índices bióticos aplicados no trabalho não mostraram indícios de uma poluição muito marcada na zona de estudo, sugerindo que a comunidade bentônica na região do entorno do emissário submarino provavelmente não se encontra sob um estresse forte da contaminação. Estes índices assinalaram que a comunidade apresenta um estado de saúde que varia de normal a desequilibrada (Contaminação leve) nos pontos de maior impacto (Tabela 2 e 9). Conhece-se que a aplicação deste tipo de índice requer um maior conhecimento das espécies, visto que, a determinação das diferentes categorias alimentares ainda é uma problemática em muitos estudos, já que existem variações no modo de alimentação dentro de uma mesma família e inclusive entre espécies de um mesmo gênero. Embora os coeficientes obtidos sejam dados sujeitos ainda a modificações, acredita-se que o resultado mostrado pelo coeficiente biótico, proposto por Borja *et al.* (2000), o qual aponta à Estação 5 como a mais poluída (Contaminação leve), na realidade está refletindo mais as variações naturais ligadas às condições bióticas e abióticas do meio e não tanto alterações causadas por efeitos antropogênicos da poluição. Por outro lado, os índices ecológicos confirmariam os resultados anteriores, encontrando que valores de Riqueza (S), Equitabilidade (J') e Diversidade (H') não mostraram resultados comprometedores que pudessem indicar uma variação da comunidade em função de zonas poluídas.

Smith *et al.* (1981), estudando o comportamento das assembléias bêmicas após o fechamento de um sistema de descarga de esgotos, observaram um declínio na biomassa de

organismos bênticos, concluíram que o papel principal das águas residuais era mais alimentar que tóxico. Outros autores tampouco têm conseguido registrar efeitos negativos na composição, abundância e número de espécies, atribuíveis à descarga dos efluentes domésticos nas comunidades do fundo (Walter *et al.*, 1994; Verlecar *et al.*, 2006), sugerindo que tais aportes orgânicos atuam com efeito “fertilizante”, aumentando os níveis de nitrogênio e fósforo das águas (Marques *et al.*, 2006). Estes tipos de estudo diferem de muitos outros, que tem registrado a influência negativa por parte dos emissários nas comunidades macrobentônicas (Swartz *et al.*, 1986; Angonesi, 2000; Martínez *et al.*, 2003).

O presente estudo não conseguiu registrar um impacto negativo por parte do emissário e seus efluentes nas comunidades macrobentônicas da área. Os diferentes índices ecológicos e biológicos não forneceram evidências contundentes que correlacionassem a variabilidade da biota local aos processos antropogênicos da poluição. Como indicado pela análise (BioEnv), é provável que as comunidades associadas ao emissário submarino no litoral de Fortaleza tenham uma distribuição e uma variação espaço-temporal estreitamente ligada às características ambientais e físicas da região, cujo tipo de sedimento assumiria um papel decisivo na estruturação da macrofauna bentônica, como sugerido por Gray (1974) e Hoey *et al.* (2004). Por outro lado, uma característica que faz do emissário de Fortaleza um sistema apropriado para a eliminação dos resíduos seria seu alto poder de diluição, estreitamente ligado às boas condições hidrobiológicas da zona de estudo.

Segundo Ferrano *et al.* (1991), a interpretação das mudanças temporais das comunidades associadas a um gradiente de poluição deve ser cautelosa em estudos de curto prazo. Por outro lado, Spellerberg (1991) mencionou que mudanças naturais como sazonalidade e diferenças ambientais podem ser confundidas com poluição introduzida ao meio marinho. Considerando estes autores, e tendo em vista que o estudo abarcou um período relativamente curto, sugere-se a continuidade neste monitoramento a fim de evidenciar, em uma escala temporal maior, os possíveis efeitos das emissões dos efluentes sobre a composição e estrutura faunística das comunidades bentônicas associadas ao Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários de Fortaleza. Além disso, o seguimento deste monitoramento é a alternativa mais razoável para medir e prever as possíveis futuras alterações por parte do emissário e seus efluentes nas comunidades bentônicas.

No presente trabalho a ausência de um bom desenho amostral dificultou a obtenção de resultados mais confiáveis que mostraram a possível influência por parte do emissário nas comunidades macrobentônicas. Para dar continuidade ao programa de monitoramento do

Sistema de Disposição Oceânica dos Esgotos Sanitários de Fortaleza, aconselha-se a elaboração de um novo desenho amostral, com adequada escala espaço-temporal e a presença de estações controle, indispensáveis na posterior comparação e medição das variações dos parâmetros tanto bióticos como abióticos.

6. CONCLUSÕES

- De modo geral, a baixa profundidade, os fenômenos naturais associados ao hidrodinamismo e as características físicas próprias do emissário submarino parecem ajudar na melhor dispersão dos resíduos do SDOES, evitando assim uma acumulação excessiva de matéria orgânica no sedimento.
- As comunidades bentônicas associadas à área de influência do emissário submarino de Fortaleza têm uma distribuição e variação espaço-temporal estreitamente ligada às características ambientais e físicas da região, com o tipo de sedimento assumindo um papel decisivo na estruturação da biota.
- Além do tipo de sedimento, estruturas físicas associadas ao meio (fragmentos de rochas, placas de *Halimeda* etc.) parecem contribuir para maior estruturação e complexidade tanto do nicho ecológico como da macrofauna bentônica.
- A abundância, diversidade (H') e riqueza de espécies (S), assim como os coeficientes bióticos aplicados à comunidade macrobentônica, não mostraram nenhuma variação atribuível a um enriquecimento orgânico.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, C. A., MORGADO H. E., & SALVADOR L. B. 1997. Poliquetas bioindicadores de poluição orgânica em praias paulistas. Departamento de Zoologia, UNICAMP. *Revista Brasileira de Biologia*, São Paulo, v. 58, n. 2, p. 307-316.
- ALONGI, D. M. 1990. The ecology of tropical soft-bottom benthic ecosystems. *Oceanographic Marine Biology*, v. 28, p. 381-496.
- ANDERLINI, V.C & WEAR, R.G. 1992. The effect of sewage and natural seasonal disturbances on benthic macrofaunal communities in Fitzroy Bay, *Marine Pollution Bulletin*, Wellington, New Zealand. v.24, n.1, p. 21-26.
- ANGONESI, L.G. 2000. Efeitos da descarga de esgotos urbanos sobre os macroinvertebrados bentônicos de fundos moles na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS-Brasil. *Dissertação de Mestrado*, Programa de Pós-Graduação em Oceanografia Biológica, Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brasil.
- ARASAKI, E., MUNIZ, P & PIRES-VANIN, A.M.S. 2004. A functional analysis of the benthic macrofauna of the São Sebastião Channel (Southeastern Brazil). *Marine Ecology*, São Sebastião, v.25, p. 249-263.
- ARCHAMBAULT, P., BANWELL, K.A & UNDERWOOD, J. 2001. Temporal variation in the structure of intertidal assemblages following the removal of sewage. *Marine Ecology Progress Series*, v. 222, p. 51–62.
- ARRUDA, E. P., DOMANESCHI, O & AMARAL, A. C. Z. 2003. Mollusc feeding guilds on sandy beaches in São Paulo State, Brazil. *Marine Biology*, São Paulo, v. 143, p. 691–701.
- ARRUDA, E.P & AMARAL, A.C.Z. 1998. Composição e diversidade específica das comunidades de moluscos entremarés de praias do canal de São Sebastião (SP). *XIII Simpósio de Biologia Marinha*. Centro de Biologia Marinha USP, São Sebastião, Brasil.
- AUSTEN, M.C & WIDDICOMBE, S. 2006. Comparison of the response of meio- and macrobenthos to disturbance and organic enrichment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v.330, p. 96–104.

AXIAK, V., PAVLAKIS, P., SIEBER, A.J & TARCHI, D. 2000. Re-assessing the extent of impact of Malta's (Central Mediterranean) major sewage outfall using ERS SAR. *Marine Pollution Bulletin*, Malta, v. 40, n. 9, p. 734 - 738.

BELAN, T.A. 2003. Benthos abundance pattern and species composition in conditions of pollution in Amursky Bay (the Peter the Great Bay, the Sea of Japan). *Marine Pollution Bulletin*, v. 46, p. 1111 – 1119.

BENSI, M. 2006. Aplicação do correntômetro acústico ADCP em ambientes marinhos e estuarinos do Ceará e Paraíba – Nordeste do Brasil. *Teses de Mestrado*, Universidade Federal do Ceará, Instituto de ciências do Mar – Labomar, Fortaleza, p. 71-79.

BIERNBAUM, C.K. 1979. Influence of sedimentary factors on the distribution of benthic amphipods of Fishers island Sound, University of Connecticut. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Connecticut, v. 38, p. 201-223.

BORJA, A., FRANCO, J. & PEREZ, V. 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within european estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin*, San Sebastian, Spain, v. 40, n. 12, p. 1100-1114

BOTAFOGO, F. & PEREIRA. 1997. *A disposição oceânica de esgotos sanitários*. Editorial Abes. Rio de Janeiro, Brasil, p. 324–325.

BRASIL, A.C.S & SILVA, S.H. 2000. Spatial distribution of Polychaeta in a soft-bottom community at Saco do Céu, Ilha Grande. *Bulletin of Marine Science*, Rio de Janeiro, Brazil, v. 67, n. 1, p. 103-112.

BRAY, R.J. & CURTIS, J.T. 1957. An ordination of the upland forests communities of southern Winsconsin. *Ecology Monogr*, Winsconsin, Estados Unidos, v. 27, p. 325-349.

BRUSCA, R. & BRUSCA, G. 2007. *Invertebrados*. Editorial Guanabara, Segunda Edição, São Paulo, Brasil.

CAGECE. 2005. Monitoramento do sistema de disposição oceânica dos esgotos sanitários de Fortaleza – SDOES. *Relatórios trimestrais de atividades anos 2004 e 2005*. Universidade Federal de Ceará. Fortaleza, Brasil.

CAGECE. 2005. Simulação das plumas de dispersão do SDOES referentes aos meses de setembro e dezembro. *Relatórios de Pesquisa 2005*. Universidade Federal de Ceará. Fortaleza, Brasil.

CAGECE. 2007. Companhia de Água e Esgoto do Ceará. Disponível em: <http://www.cagece.com.br>. Acesso em: 01.05.2007.

CALLISTO, M., MORETTI, M & GOULARD, M. 2004. Macroinvertebrados bentônicos como ferramenta para avaliar a saúde de riachos. In. *Avaliação e contabilização de impactos ambientais*. Editora Unicamp, São Paulo, p. 55-73.

CAMARGO, M.G. 1999. *SysGran* - Software livre para análises granulométricas do sedimento, Centro de Estudos do Mar – UFPR Disponível em: <http://www.cem.ufpr.br/sysgran/>. Acesso em: 01.03.2007.

CLARKE, K. R. 1990. Comparisons of dominance curves. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, v. 138, p. 143- 157.

CLARKE, K.R. & AINSWORTH, M. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series*, v. 92: 205-219.

CLARKE K.R & GORLEY R.N. 2006. *Primer v6*. User manual/tutorial. Plymouth marine laboratory, p. 1-190.

CLARKE, K.R & WARWICK, R.M. 1994. Changes in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth. In *Natural Environmental Research Council*.

CASADO-MARTINEZ, M.C., FORJA, J.M & DELVALLS, T.A. 2007. Direct comparison of amphipod sensitivities to dredged sediments from Spanish ports. *Chemosphere*, v. 68, p. 677–685.

COGNETTI, G., SARÀ, M. & MAGAZZÙ, G. 2001. Contaminación Marina. In. *Biología Marina*. Editorial Ariel, Segunda edición, Barcelona, España. p. 271–319.

CONLAN, K.E. 1994. Amphipod crustaceans and environmental disturbance: a review. *Journal of Natural History*, v. 28, p. 519-554.

COSTA, M.F., ARAÚJO, M.C.B., CHAGAS, A.C.O., SANTANNA JR, N. & SOUZA, S.T. 2004. Poluição Marinha. In. *Oceanografia um cenário tropical*. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de tecnologia e geociências. Departamento de Oceanografia, p. 288-318.

COSTA, F.M., NEUMANN-LEITÃO, S & SOUZA-SANTOS, L. 2004. Bioindicadores da qualidade ambiental. In. *Oceanografia um cenário tropical*. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de tecnologia e geociências. Departamento de Oceanografia, p. 319-352.

CROMERY, C.J., BLACK, K.D., EDWARDS, A. & JACK, A.I. 1998. Modelling the Deposition and Biological Effects of Organic Carbon from Marine Sewage Discharges. *Estuarine Coastal and Shelf Science, Scotland, U.K* , v. 47, p. 295–308.

DENADAI, M.R., AMARAL, C.A.Z & TURRA, A. 2005. Structure of molluscan assemblages in sheltered intertidal unconsolidated environments. *Brazilian archives of biology and technology*, Brasil, v. 48, n. 5, p. 825-839.

ELÍAS, R., PALACIOS, J.R., RIVERO M.S & VALLARINO E.A. 2005. Short-term responses to sewage discharge and storms of subtidal sand-bottom macrozoobenthic assemblages off Mar del Plata City, Argentina (SW Atlantic). Departamento de Ciencias Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata. *Journal of Sea Research*, Argentina, v. 53, p. 231– 242

FAIRWEATHER, P.G. 1990. Sewage and the biota on seashores: assessment of impact in relation to natural variability. *Environ. Monitor. Assessment*, v.14, p. 197-210.

FERRARO, S.P., SWARTZ, R.C., COLE, F.A & SCHULTS, D.W. 1991. Temporal changes in the benthos along a pollution gradient: Discriminating the effects of natural phenomena from sewage-industrial wastewater effects. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v. 33, p. 383–407.

FLYNN, M.N., VALÉRIO-BERARDO, M.T., WAKABARA, Y & MIYAGI, V. 1999. Preliminary study of the spatial distribution of the benthic macrofauna of São Sebastião Channel, Southeastern Brazil. *Oceánides*, Brasil, v. 14, n. 2, p. 97-111.

- GALLEGO, R. & LÓPEZ E. 2004. Annual variation of the reproductive activity of three Exogoninae species (Polychaeta: Syllidae) from the Western Mediterranean. *Marine Ecology*, Madrid, Spain, v. 25, n. 4, p. 265–272.
- GARY C.B & KUDENOV, D.J. 1978. Benthos around an Outfall of the Werribee Sewage-treatment farm, Port Phillip Bay. *Mar. Freshwater Res*, Vitoria, Aust, v. 29, p. 157-67.
- GASTON, G.R. & NACI 1987. Benthic Polychaeta of the Middle Atlantic Bight: feeding and distribution. *Marine Ecology Progress Series*, v. 36, p. 251-262.
- GOMÉZ – GESTEIRA, J.L & DAUVIN, J.C. 2000. Amphipods are good bioindicators of the impact of oil spills on soft-bottom macrobenthic communities. *Marine Pollution Bulletin*, v. 40, p. 1017–27.
- GRALL, J. & GLÉMAREC, M. 1997. Using biotic índices to estimate macrobenthic community perturbations in the bay of Brest, Université de Bretagne Occidentale. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, Brest Cedex, France, v. 44, p. 43-53.
- GRALL, J & CHAUVAUD, L. 2002. Marine eutrophication and benthos: the need for new approaches and concepts. *Global Changes Biology*, v. 8, p. 813–830.
- GRANT, J., HATCHER, A., SCOTT, D.B., POCKLINGTON, P., SCHAFER, C.T & WINTERS, G.V. 1995. A multidisciplinary approach to evaluating impacts of shellfish aquaculture on benthic communities. *Estuaries*, v. 18, n. 1A, p. 124-144.
- GRANT, A & MILLWARD, R.N. 1995. Detecting community responses to pollution. 30 th. *European Marine Biological Symposium*, Southampton.
- GRAVE, S. 1999. The Influence of Sedimentary Heterogeneity on Within Maerl Bed Diversities in Infaunal Crustacean Community. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v. 49, p. 153–163.
- GRAY, J.S., ASCHAN, M., CARR, M.R., CLARKE, K.R., GREEN, R.H., PEARSON, T.H., ROSENBERG, R & WARWICK, R.M. 1988. analysis of community attributes of the benthic macrofauna of Frierfjord – Langesundfjord and in a mesocosm experiment. *Marine Ecology Progress Series*, v. 4, p. 151-165.

GRAY, J.S., 1974. Animal-sediment relationships. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, v. 12, p. 223-262.

GREEN, R.H. 1979. *Sampling design and statistical methods for environmental biologists*. New York. Wiley. 257 p.

GRIZZLE, R.E. 1984. Pollution indicator species of macrobenthos in a coastal lagoon, *Marine Ecology Progress Series*, New Jersey, Estados Unidos, v. 18, p. 191-200.

GRIZZLE, R. E., WARD, L. G., LANGAN, R., SCHNAITACHER, G. M., DIJKSTRA, J. A. & ADAMS, J. R. 2003. Environmental monitoring at an open ocean aquaculture site in the gulf of marine: results for 1997-2000. *Open Ocean Aquaculture: From Research to Commercial Reality. The World Aquaculture Society*, Louisiana, USA, p. 105-117.

HEITOR, S. R. 2002. Composição e distribuição da macrofauna bentônica em áreas sob influencia da disposição oceânica de esgotos municipais na baixada santista e no canal de São Sebastião, São Paulo, Brasil. *Tese de doutorado*, Instituto Oceanográfico, Universidade Federal de São Paulo, Brasil.

HOEY, G.V., DEGRAER, S & VINCX, M. 2004. Macrobenthic community structure of soft-bottom sediments at the Belgian Continental Shelf. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, v. 59, p. 599-613.

HOLLAND, A.F & DEAN, J.M. 1997. The biology of the stout razor clam *Tagelus plebeius*: I. animal-sediment relationship, feeding mechanism, and community biology. *Chesapeake Science*, v. 18, n. 1, p. 58-66.

IBGE, 2007. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>, Acesso em: 25.04.2007.

KNEELAND, J. 1970. Effects of abatement of domestic sewage pollution on the benthos, Institute of Marine and atmospheric sciences, University of Miami. *Volumes of Zooplankton*, Biscayne Bay, Florida, p. 19-81.

KNOX, G. A. 1977. The role of Polychaetes in benthic soft-bottom communities. In: *Essays on the Polychaetous Annelids in the memori of Dr. Olga Hartman*. Univ. S. Cal. p. 547-604.

KNOX, G. A & FENWICK, G.D. 1981. Zonation of inshore benthos off a sewage outfall in Hawke Bay. Department of Zoology. University of Canterbury. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, New Zealand, v. 75, p. 417 - 435.

KRESS, N.B., HERUT, B & GALIL, B.S. 2004. Sewage sludge impact on sediment quality and benthic assemblages off the Mediterranean coast of Israel—a long-term study. *Marine Environmental Research*, Israel, v. 57, p. 213–233.

LANA, P.C. 1994. Organismos bênticos e atividades de monitoramento. Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, Convênio PETROBRÁS-FUNDESPA. In: *Oceanografia Biológica Bentos*, Brasil, v. 6, p. 10-21.

LEGENDRE, L. & LEGENDRE, P. 1983. *Numerical ecology*. Developments in environmental modeling, 3. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. p. 419.

LEVIN, L.A., GAGE, J.D., MARTIN, C. & LAMONT, P.A. 2000. Macrobenthic community structure within and beneath the oxygen minimum zone, NW Arabian Sea. *Deep-Sea Research II*, v. 47, p. 189-226.

LEVINTON, J.S. 1982. *Marine Ecology*. Prentice – Hall Inc. New Jersey, 525 p.

LUDWIG, J.A. & REINOLDS J.F. 1988. *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. John Wiley & Sons, New York, Estados Unidos, p. 337 p.

MACIEL, P.M. 1996. Distribuição e abundância dos anelídeos poliquetas e seu papel trófico no ecossistema costeiro do Canal de São Sebastião, São Paulo (Brasil). *Dissertação de Mestrado*. Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, 103p.

MAIA, S.R. 2004. Distribuição e participação geoquímica de metais traço na costa norte de Fortaleza. *Tese de Mestrado*, Instituto de ciências do mar, Universidade Federal do Ceará, Brasil.

Mc LACHLAN, A. 1983. Sandy beach ecology: a review. In: *Sandy beaches as Ecosystems*. In: McLachlan, A. and Erasmus, T. (Eds.). *Sandy beaches as Ecosystems*. The Hague, Junk. p. 321-380.

- Mc MANUS, J. W. & PAULY, D. 1990. Measuring ecological stress: variations on a theme by R. M. Warwick. *Marine Biology*, v. 106, p. 305-308.
- MARGALEF, R. 1967. Ritmos, fluctuaciones y sucesión. In: *Ecología Marina*. Fundación la Salle de ciencias naturales, Caracas, Venezuela, Cap.13, p. 454 - 492.
- MARQUES-JÚNIOR, A.N., CARLOS-CRAPEZ, M. A & BARBOZA, N.D. 2006. Impact of the Icaraí sewage outfall in Guanabara bay, Universidade Federal Fluminense. *Brazilian Archives of Biology and Technol*, Brasil, v. 49, n. 4, p. 643 - 650.
- MARTÍNEZ, J & ADARRAGA, I. 2003. Estructura y evolución temporal de los sedimentos y de las comunidades bentónicas afectadas por los vertidos de un colector de aguas residuales en San Sebastián (Guipúzcoa) (Golfo de Vizcaya). *Boletín Instituto Español Oceanográfico*, Espanha, v. 19, p. 345 - 370.
- MENDES, F.M. 2007. Distribuição da macrofauna bentônica em função do padrão sedimentar no canal de São Sebastião, Brasil. In: *XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar*. COLACMAR, Florianópolis, Brasil.
- MÉNDEZ, N. 2002. Annelid assemblages in soft bottoms subjected to human impact in the Urías estuary (Sinaloa, Mexico). In: *Oceanologica Acta*, Sinaloa, Mexico, n. 25, p. 139-147.
- MILLENNIUM PROJECT, 2007. Coastal System. Disponível em: [http:// www.maweb.org](http://www.maweb.org), Cap. 19, 5515 Acesso em: 12.07.2007.
- MIYAJI, C. 1995. Composição e distribuição da macrofauna de moluscos gastrópodes e bivalves da plataforma continental da região da Bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. *Dissertação de Mestrado*, Instituto Oceanográfico Universidade de São Paulo, Brasil.
- MORRIS, L. & KEOUGH, M.J. 2002. Organic pollution and its effects: a short-term transplant experiment to assess the ability of biological endpoints to detect change in a soft sediment environment. *Marine Ecology Progress Series*, v. 225, p. 109–121.
- MUNIZ, P.Á & PIRES, M. S. 1999. Trophic structure of polychaetes in the São Sebastião Channel (southeastern Brazil). *Marine Biology*, São Paulo, Brazil, v. 134, p. 517-528.

OTWAY, N.M., GRAY, C.A., CRAIG, J.R., MCVEA, T.A & LING, J.E. 1996. Assessing the impacts of deepwater sewage outfalls on spatially and temporally-variable marine communities. *Marine Environmental Research*, v. 41, p. 45– 71.

O'REILLY, R., KENNEDY, R., PATTERSON, A & KEEGAN, B.F. 2006. Ground truthing sediment profile imagery with traditional benthic survey data along an established disturbance gradient. *Journal of Marine Systems*, v. 62, p. 189–203.

PLANAS, M & MORA, J. 1989. Impacto de la contaminación orgánica en la Ensenada de Lourizan, estructura trófica del macrozoobentos. *Thalassas*. Espanha, v. 7, p. 39-47.

PETTI, M.A.V. & NONATO, E.F. 2000. Temporal variation of Polychaetes from Picinguaba and Ubatumirim bights (Southeastern Brazil). *Bulletin Marine*, v. 67, p. 127-136.

PEREIRA, C.R & SOARES-GOMES, A. 2002. Bentos de sedimentos não-consolidados. In: *Biologia Marina*, Rio de Janeiro, Brasil, Cap. 7, p. 127-157.

PEARSON, T.H., & ROSENBERG, R. 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanographic Marine Biology*, v. 16, p. 229-311.

PIELOU, E.C. 1966. Species-diversity and pattern-diversity in the study of ecological succession. *Journal Theoretical Biology*, v. 10, p. 370-383.

REISH, D.J. 1959. An ecological study of pollution in Los Angeles-Long Beach harbours, California. *Allan Hancock Found*, California, Estados Unidos, n. 22, 117 p.

REISH, D.J. 1980. Effects of domestic waters on the benthic marine communities of Southern California. *Helgolander Meesunters*, v. 33, p. 377-383.

ROBERTS, D.E., SMITH, A., AJANI, P & DAVIS, A.R. 1998. Rapid changes in encrusting marine assemblages exposed to anthropogenic point-source pollution: a Beyond BACI' approach. *Marine Ecology Progress Series*. Australia, v. 163, p. 213-224.

ROPER, D.S., SMITH, D.G & READ, G.B. 1989. Benthos associated with two New Zealand coastal outfalls, *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, New Zealand, v. 23, p. 295 - 309.

ROPER, D. 1990. Benthos associated with an estuarine outfall, Tauranga Harbour, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, New Zealand, v. 24, p. 487-498.

SAN MARTIN, G. 2003. Annelida Polychaeta II, Syllidae. In: *Fauna Ibérica*, Museo nacional de ciencias naturales, consejo superior de investigaciones científicas. Departamento de Biología Animal. Universidad Autónoma de Madrid, España, p. 20-21.

SARKAR, K.S., BHATTACHARYA, A., GIRI, S., BHATTACHARYA, B., SARKAR, D., NAYAK, C.D. & CHATTOPADHAYA, A.K. 2005. Spatiotemporal variation in benthic polychaetes (Annelida) and relationships with environmental variables in a tropical estuary. *Wetlands Ecology and Management*, v. 13, p. 55–67.

SAVAGE, C., ELMGREN, R & LARSSON, U. 2002. Effects of sewage-derived nutrients on an estuarine macrobenthic community, *Marine Ecology Progress Series*, v. 243, p. 67–82.

SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1963. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, 117 p.

SIMBOURA, N., ZENETOS, A., PANAYOTIDIS, P & MAKRA, A. 1995. Changes in benthic community structure along an environmental pollution gradient, Zoological Laboratory. University of Athens. *Marine Pollution Bulletin*, Athens, v. 30, n. 7, p. 470 - 474.

SMITH, S.V., KIMMERER, W.J., LAWS, E.A., BROCK, R.E & WALSH, T.W. 1981. Kaneohe Bay sewage diversion experiment: perspectives on ecosystem responses to nutritional perturbation. *Pac Science*, v.35, p. 279–395.

SMITH, J & SHACKLEY, S.E. 2006. Effects of the closure of a major sewage outfall on sublittoral, soft sediment benthic communities. *Marine Pollution Bulletin*, v. 52, p. 645 - 658.

SOLÍS-WEISS, V. 1982. Aspectos ecológicos de la contaminación orgánica sobre el macrobentos de las cuencas de sedimentación en la bahía de Marcella (Francia), Univ. Nal. Autónoma de México. *Ciencias del Mar y Limnología*, v. 9, n. 1, p. 19 - 44.

- SPELLERBERG, I. F. 1991. *Monitoring ecological changes*. Cambridge University, 334 p.
- SWARTZ, R.C., COLE, F.A., SCHULTS, D.W. & DEBEN, W.A. 1986. Ecological changes in the Southern California Bight near a large sewage outfall: benthic conditions in 1980 and 1983. *Marine Ecology Progress series*, Oregon, USA, v. 31, p. 1-13.
- TENA, J., CAPACCIONI-AZZATI, R., TORRES-GAVILA, F.J & PORRAS, R. 1993. Anélidos poliquetos del antepuerto de Valencia: distribución y categorías tróficas. *Instituto Español Oceanográfico*, Espanha, v.11, p. 15-20.
- THOMAS, J.D. 1993. Biological monitoring and tropical biodiversity in marine environments: a critique with recommendations, and comments on the use of amphipods as bioindicators. *Journal of Natural History*, v. 27, p. 795-806.
- TOMMASI, L.R. 1994. *Estudo de impacto ambiental*. Cetesb/Terragraph, São Paulo, Brasil, 335 p.
- TSUTSUMI, H. 1987. Population dynamics of *Capitella capitata* (Polychaeta; Capitellidae) in an organically polluted Cove. *Marine Ecology*, Japão, v. 36, p. 139-149.
- UNDERWOOD, A.J. 1992. Beyond BACI: the detection on environmental impact populations in the real, but variable, world. J. *Marine Ecology Progress series*, v. 161, p. 145-178.
- VALÉRIO-BERARDO, M.T., FLYNN, M.N & WAKABARA, Y. 2000. Patterns of distribution based on the life style of amphipods from the sub-tropical shelf of Ubatuba, southeastern Brazil. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, São Paulo, Brasil, v. 47, n. 3-4, p. 533-539.
- VERLECAR, N.X., DESAI, R.S., SARKAR, A. & DALAL, S.G. 2006. Biological indicators in relation to coastal pollution along Karnataka coast, India. *Water Research*, v. 40, p. 3304 – 3312.
- VON SPERLING, E. 1993. Considerações sobre a saúde de ambientes aquáticos. In. *Avaliação e contabilização de impactos ambientais*. Editora Unicamp, São Paulo, p. 55-73.

WALTER G. N., BAILEY-BROCK, H. J., COOKE, J.W & KAY E.A. 1994. Assessment of effects of deep-water, sewage effluent discharge on a near shore, tropical benthic community, Division of Marine and Environmental Systems, Department of Zoology, University of Hawaii at Manoa, p. 907-917.

WILHM, J.L. 1975. Biological indicators of pollution, In Whitton, B.A.H. *River Ecology*, Blackwell, Oxford, p. 375- 402.

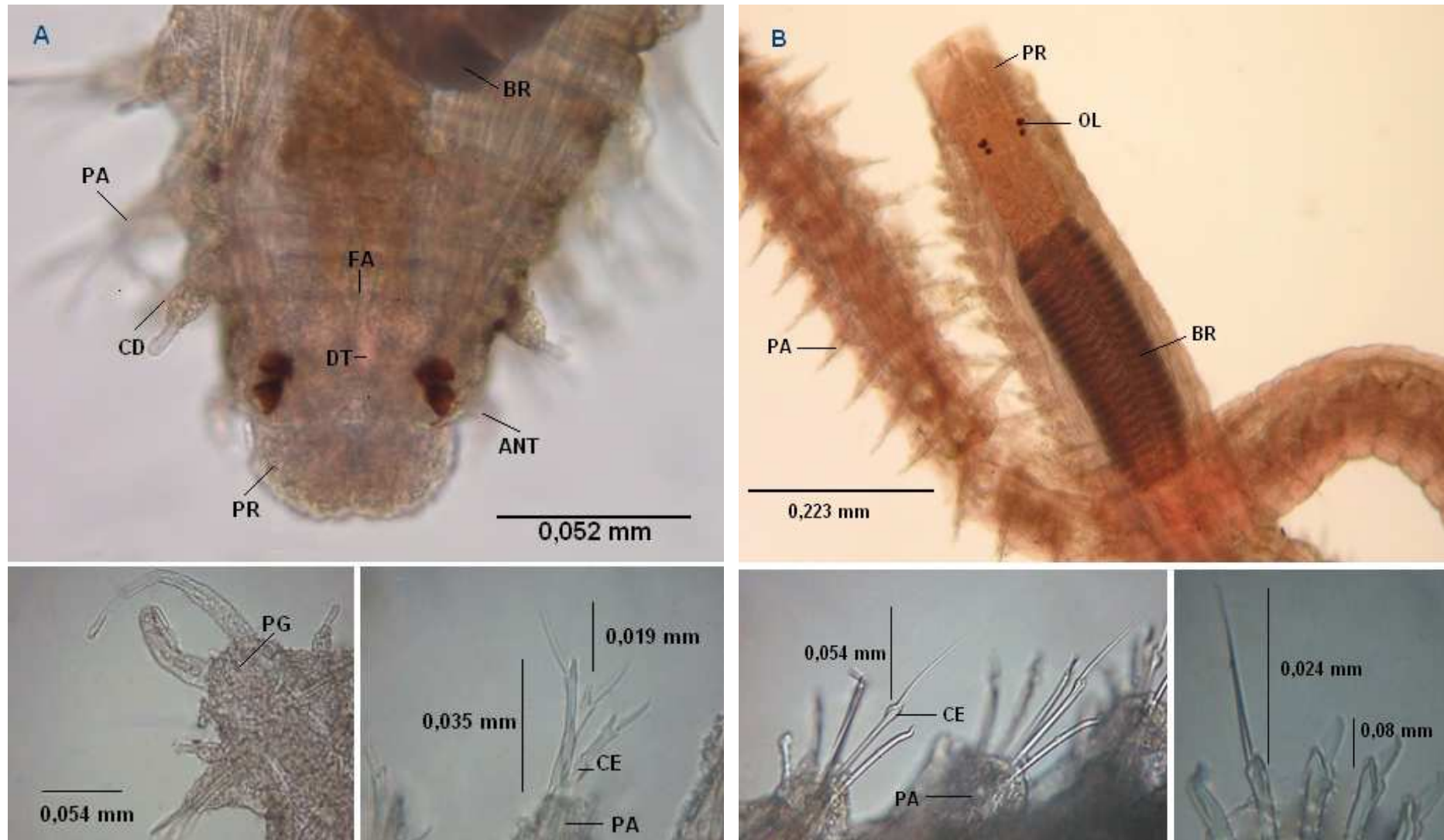
WESTHEIDE, W. 1990. *Polychaetes Interstitial Families*, The Linnean Society of London, p. 114 - 117.

WESTON, D.P. 1990. Quantitative examination of macrobenthic community changes along an organic enrichment gradient. *Marine Ecology Progress Series*, Washington, USA, v. 61, p. 233-244.

WIDDICOMBE, S & AUSTEN, M. 2001. The Interaction between Physical Disturbance and Organic Enrichment: An Important Element in Structuring Benthic Communities. *Limnology and Oceanography*, v. 46, n. 7, p. 1720-1733.

WU, B & LU, H. 1993. The environmental quality of the sewage discharge area of Qingdao cove. *Chin Journal Oceanology Limnology*, Qingdao, China, v.11, n. 2, p. 117- 121.

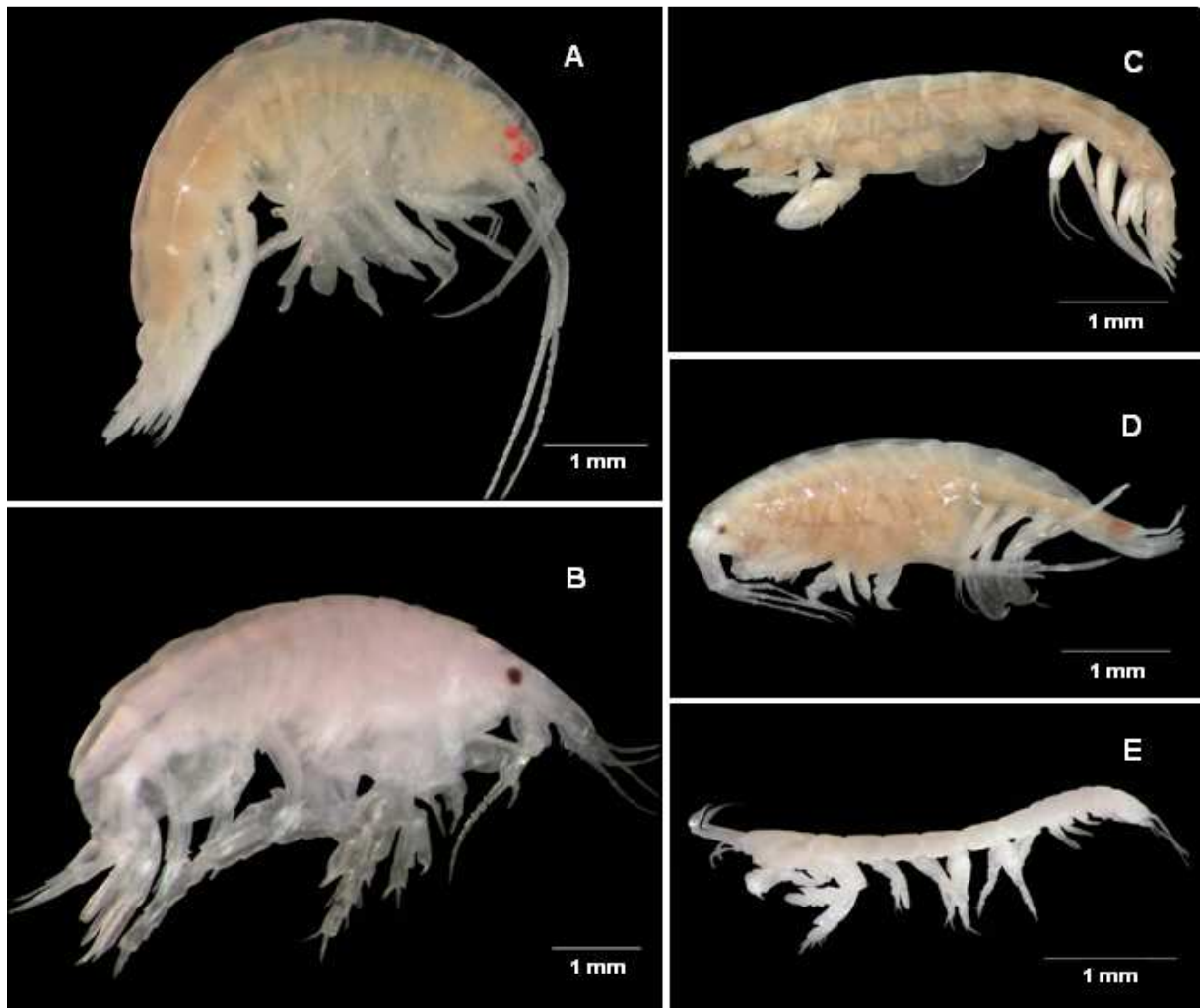
ANEXOS



Prancha 1. Espécies mais representativas do grupo Polychaeta, (A) *Shaerosyllis sp.1* (B) *Exogone arenosa*; encontradas entre os anos 2004 – 2005. Onde, Prostomio (**PR**); Antena (**ANT**); Pigídio (**PG**); Cerda (**CE**); Pro-ventrículo (**BR**); Parapódio (**PA**); Faringe (**FA**); Cirro dorsal (**CD**).



Prancha 2. Espécies mais representativas do grupo Mollusca, (A) *Olivella minuta*, (B) *Crassinella lunulata*, (C) *Ervilia nitens*, (D) *Tellina mera*, (E) *Semele nuculoides*; no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.



Prancha 3. Espécies mais representativas do grupo Crustacea, (A) *Ampelisca* sp.1, (B) *Metharpinia* sp, (C) *Ericthonius brasiliensis*, (D) *Photis* sp, (E) *Psammokalliapseudes granulatus*; no período compreendido entre os anos 2004 – 2005.

Tabela 5. Parâmetros físico-químicos obtidos do fundo durante as coletas realizadas entre os meses de setembro e dezembro de 2004.

Estação	Data	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Salinidade (‰)	Condutividade (mS/cm)	pH	Fósforo Total (mg/P/L)	Material em Suspensão (mg/L)
1	28-09-2004	12,0	26,83	5,04	32,8	50,0	8,58	0,04	41,20
2	28-09-2004	15,0	26,79	6,52	32,6	49,7	8,59	0,01	69,00
3	28-09-2004	10,5	26,85	5,34	32,7	50,2	8,15	0,04	20,80
4	28-09-2004	12,5	26,88	5,43	32,9	50,1	8,5	0,05	44,00
5	28-09-2004	14,5	26,92	5,37	32,9	50,1	8,42	0,09	37,40
6	28-09-2004	11,0	26,88	5,27	33	50,2	8,19	0,04	23,40
7	28-09-2004	11,0	26,88	5,32	32,8	49,9	8,46	0,04	35,80
8	28-09-2004	12,0	26,88	5,41	33,1	50,4	8,49	0,06	36,40
9	28-09-2004	13,0	26,83	5,29	33,1	50,3	8,29	0,08	58,20
10	28-09-2004	15,5	26,79	5,33	33	50,7	8,27	0,01	24,40
Estação	Data	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Salinidade (‰)	Condutividade (mS/cm)	pH	Fósforo Total (mg/P/L)	Material em Suspensão (mg/L)
1	16-12-2004	14,0	27,98	6,05	37,6	59,94	8,55	0,03	67,40
2	16-12-2004	15,0	28,03	6,04	37,6	60,02	8,54	0,03	56,00
3	16-12-2004	11,0	27,87	6,15	37,4	59,49	8,54	0,01	46,40
4	16-12-2004	12,0	28,05	6,04	37,7	60,16	8,54	0,03	67,00
5	16-12-2004	14,0	28,07	6,18	37,7	60,12	8,55	0,04	55,80
6	16-12-2004	12,0	27,93	6,19	37,4	59,63	8,56	0,04	46,20
7	16-12-2004	11,0	28,06	6,05	37,6	60,06	8,56	0,03	49,40
8	16-12-2004	15,0	28,13	6,11	37,7	60,23	8,55	0,03	50,60
9	16-12-2004	12,0	27,98	6,18	37,6	59,93	8,56	0,03	47,00
10	16-12-2004	14,0	28,04	6,07	37,5	59,91	8,55	0,04	56,20

Tabela 5. (Continuação) Parâmetros físico-químicos obtidos do fundo durante as coletas realizadas entre os meses de setembro e dezembro de 2004.

Nitritos (mgN/L)	Nitratos (mgN/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	Matéria Orgânica	Diâmetro Médio Sedimento (Mz)	Seleção	Assimetria	Curtose	% Cascalho	% Areia	Tipo de sedimento
0,001	0,1	0,00	0,897	2,550	0,648	0,164	1,068	0,083	99,920	Fina
0,002	0,1	0,00	1,1466	3,118	0,503	-0,205	1,194	0,000	100,0	Muito Fina
0,001	0,2	0,10	0,3311	0,992	0,436	0,107	1,059	0,141	99,860	Grossa
0,002	0,1	0,00	1,8847	2,263	1,046	-0,144	0,931	2,332	97,670	Fina
0,002	0,3	0,00	0,3544	3,150	0,527	-0,309	1,894	0,215	99,790	Muito Fina
0,003	0,2	0,06	0,1086	1,039	0,441	-0,019	1,080	0,582	99,420	Media
0,005	0,2	0,00	0,6621	1,568	1,463	-0,113	1,064	6,507	93,490	Media
0,001	0,1	0,00	1,0957	0,229	1,358	0,008	0,939	19,080	80,920	Grossa
0,005	0,1	0,10	0,379	1,086	0,737	0,072	1,412	0,159	99,840	Media
0,003	0,1	0,00	0,4877	1,031	1,205	-0,117	0,811	4,887	95,110	Media
Nitritos (mgN/L)	Nitratos (mgN/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	Matéria Orgânica	Diâmetro Médio Sedimento (Mz)	Seleção	Assimetria	Curtose	% Cascalho	% Areia	Tipo de sedimento
0,003	0,0	0,06	0,9250	2,813	0,655	-0,141	0,917	0,000	100,0	Fina
0,003	0,0	0,11	0,8354	2,538	1,231	-0,406	1,722	5,605	94,400	Fina
0,001	0,0	0,00	0,4525	-0,326	1,306	0,159	0,569	44,670	55,330	Muito Grossa
0,001	0,0	0,11	0,5912	1,260	1,581	0,028	0,906	7,337	92,660	Meia
0,002	0,0	0,00	0,6985	3,131	0,460	-0,230	1,355	0,090	99,910	Muito Fina
0,001	0,0	0,06	0,8826	0,955	0,418	-0,147	0,961	0,218	99,780	Grossa
0,003	0,0	0,17	0,7390	2,053	1,062	-0,291	2,020	4,823	95,180	Fina
0,002	0,0	0,06	0,3300	2,751	0,636	-0,163	0,882	0,201	99,800	Fina
0,001	0,0	0,00	0,3582	1,016	0,511	-0,129	1,124	0,000	100,0	Media
0,001	0,0	0,00	1,1611	1,355	1,581	-0,487	1,233	13,460	86,540	Media

Tabela 6. Parâmetros físico-químicos obtidos do fundo durante as coletas realizadas entre os meses de março e julho de 2005.

Estação	Data	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (‰)	pH	Fósforo Total (mg/P/L)	Material em Suspensão (mg/L)
1	28-03-2005	12,0	29,24	5,07	60,01	36,71	8,37	0,00	28,20
2	28-03-2005	15,0	29,16	6,00	59,75	36,61	8,41	0,00	26,80
3	28-03-2005	12,0	28,68	6,27	59,64	36,69	8,37	0,00	24,00
4	28-03-2005	11,0	29,28	5,59	59,80	36,59	8,38	0,00	36,20
5	28-03-2005	14,0	29,12	5,83	59,81	36,66	8,39	0,00	25,60
6	28-03-2005	12,0	29,13	6,22	59,75	36,60	8,37	0,00	24,80
7	28-03-2005	12,0	29,22	5,63	59,73	36,55	8,38	0,00	30,00
8	28-03-2005	16,0	29,23	5,82	59,89	36,68	8,40	0,00	35,00
9	28-03-2005	12,0	29,07	6,21	59,73	36,61	8,39	0,00	22,20
10	28-03-2005	14,0	29,23	6,02	59,87	36,63	8,39	0,01	26,00
Estação	Data	Profundidade (m)	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Condutividade (mS/cm)	Salinidade (‰)	pH	Fósforo Total (mg/P/L)	Material em Suspensão (mg/L)
1	05-07-2005	13,0	27,56	5,96	57,20	36,04	8,30	0,00	31,80
2	05-07-2005	15,1	27,51	6,15	57,07	35,98	8,31	0,00	11,60
3	05-07-2005	12,3	27,47	6,25	56,98	35,94	8,30	0,00	12,20
4	05-07-2005	11,5	27,55	6,03	57,19	36,04	8,31	0,00	17,60
5	05-07-2005	14,5	27,56	5,98	57,17	36,01	8,30	0,00	14,40
6	05-07-2005	12,5	27,57	6,33	57,14	35,97	8,32	0,00	7,00
7	05-07-2005	13,1	27,61	6,08	57,24	36,03	8,30	0,00	37,00
8	05-07-2005	15,0	27,57	6,08	57,91	36,03	8,31	0,00	3,80
9	05-07-2005	13,5	27,53	6,29	57,05	35,95	8,31	0,00	17,90
10	05-07-2005	14,3	27,59	6,07	57,12	35,98	8,30	0,00	31,80

Tabela 6. (Continuação) Parâmetros físico-químicos obtidos do fundo durante as coletas realizadas entre os meses de março e julho de 2005.

Nitritos (mgN/L)	Nitratos (mgN/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	Matéria Orgânica	Diâmetro Médio Sedimento (Mz)	Seleção	Assimetria	Curtose	% Cascalho	% Areia	Tipo de sedimento
0,003	0,0	0,22	0,3885	2,637	0,866	-0,262	0,836	0,318	99,680	Fina
0,003	0,0	0,11	0,8526	2,724	0,731	-0,253	1,005	1,696	98,300	Fina
0,001	0,0	0,00	0,8166	0,153	1,368	-0,368	0,651	30,510	69,490	Grossa
0,001	0,0	0,11	0,3426	2,035	1,128	0,129	0,845	2,150	97,850	Fina
0,002	0,0	0,00	0,4765	3,211	0,420	-0,156	1,542	0,036	99,960	Muito Fina
0,001	0,0	0,00	0,1924	1,065	0,397	-0,019	0,971	0,045	99,950	Media
0,002	0,1	0,00	0,5685	0,562	1,732	-0,309	0,780	26,950	73,050	Grossa
0,001	0,1	0,11	0,7449	2,736	0,649	-0,112	0,878	1,239	98,760	Fina
0,002	0,1	0,06	0,3737	1,128	0,611	-0,220	2,392	0,522	99,480	Media
0,002	0,1	0,06	0,4610	1,945	1,108	-0,292	1,558	5,555	94,440	Media
Nitritos (mgN/L)	Nitratos (mgN/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mgN/L)	Matéria Orgânica	Diâmetro Médio Sedimento (Mz)	Seleção	Assimetria	Curtose	% Cascalho	% Areia	Tipo de sedimento
0,005	0,0	0,00	0,9010	2,129	1,041	0,031	0,850	3,261	96,740	Fina
0,003	0,0	0,03	3,0415	2,226	1,787	-0,671	0,855	9,988	90,010	Fina
0,004	0,0	0,07	0,8568	-0,023	1,354	-0,264	0,608	40,330	59,670	Muito Grossa
0,002	0,0	0,06	0,9067	1,542	1,014	0,074	1,216	3,578	96,420	Meia
0,001	0,0	0,05	1,3771	3,172	0,427	-0,106	1,170	0,000	100,000	Muito Fina
0,002	0,0	0,08	0,8537	0,756	0,627	-0,004	1,266	0,607	99,390	Grossa
0,002	0,0	0,02	1,5449	0,142	1,578	-0,129	0,727	31,090	68,910	Muito Grossa
0,002	0,0	0,06	2,6446	2,821	0,681	-0,305	1,024	0,734	99,270	Fina
0,001	0,0	0,05	0,7064	0,705	0,827	-0,248	1,315	2,664	97,340	Grossa
0,001	0,0	0,06	0,9010	0,920	1,909	-0,375	0,584	26,070	73,930	Grossa

Tabela 7. Lista das espécies bentônicas encontradas na costa de Fortaleza na área de influência do emissário submarino.

FILO ANNELIDA**CLASSE POLYCHAETA**

Família AMPHINOMIDAE savigny, 1818
Hipponoe sp.

Família DORVILLEIDAE Chamberlin, 1919
Protodorvillea kefersteini **McIntosh, 1869**
Schistomeringos cf. *rudolphi* **Delle Chiaje, 1828**
Schistomeringos sp.

Família LUMBRINERIDAE Malmgren, 1867
Lumbrineriopsis paradoxa **Saint Joseph, 1888**
Lumbrineris atlantica **Kinberg, 1865**

Família EUNICIDAE Savigny, 1818
Eunice imogena **Monro, 1924**
Eunice cf. *lucei* **Grube, 1856**
Nematoneis hebes **Verrill, 1900**
Palola esbelta **Amaral, 1981**

Família ONUPHIDAE Kinberg, 1865
Diopatra dexiognatha **Paxton & Bailey – Brock, 1986**
Diopatra sp.
Hyalinoecia sp.
Kinbergonuphis orensanzi **Fauchald, 1982**
Kinbergonuphis sp.
Onuphis cf. *parva* **Berkeley, 1941**
Onuphis eremita oculata **Hartman, 1951**

Família OENONIDAE (Hartman, 1944)
Arabella sp.
Drilonereis cf. *filum* **Claparede, 1868**

Família CHRYSOPETALIDAE Ehlers, 1864
Chrysopetalum sp.

Família EULEPHETIDAE Chamberlin, 1919
Grubeulepis tebblei **Pettibone, 1960**
Mexieulepis sp.

Família GLYCERIDAE Grube, 1850
Glycera oxycephala **Ehlers, 1887**
Glycera sp.n.
Hemipodia cf. *californiensis* **Hartman, 1938**
Hemipodia simplex **Grube, 1857**
Hemipodia sp.

Família GONIADIDAE Kinberg, 1866
Goniada teres **Treadwell, 1931**
Goniadides aciculata **Hartmann – Schröder, 1960**
Goniadides carolinae **Day, 1973**
Glycinde cf. *solitária* **Webster, 1879**
Glycinde sp.

Família HESIONIDAE Sars, 1862
Heteropodarke formalis **Perkins, 1984**

Família NEPHTYDAE Grube, 1850
Micronephthys sp.n.
Nephtys squamosa **Ehlers, 1887**

Família NEREIDIDAE Johnston, 1845
Gymnionereis crosslandi **Monro, 1933**
Neanthes acuminata **Ehlers, 1868**
Neanthes micromma **Harper, 1979**

Família PHYLLODOCIDAE Williams, 1851
Anaitides cf. *mucosa* **Oersted, 1843**
Anaitides tamoya **Nonato, 1981**
Anaitides sp.

Eulália sp.
Hesionura sp.

Família POLYNOIDAE Malmgren, 1867
Euphionella sp.

Família PILARGIIDAE Saint-joseph, 1899
Parandalia sp.
Sigambra cf. *bassi* **Hartman, 1945**

Família PISIONIDAE Southern, 1914
Pisione cf. *parhelenae* **Wilde & Govaere, 1995**
Pisione sp.

Família SIGALIONIDAE Malmgren, 1867
Sthenelais articulata **Kinberg, 1855**
Sthenelais mülleri **Grube, 1875**
Thalenessa cf. *edwardsii* **Kinberg, 1855**

Família SYLLIDAE Grube, 1850
Autolitus sp.1
Branchiosyllis exilis **Gravier, 1900**
Eusyllis cf. *lamelligera* **Marion & Bobretzky, 1875**
Eusyllis kupfferi **Langerhans, 1879**
Exogone arenosa **Perkins, 1980**
Haplosyllis spongicola **Grube, 1855**
Odontosyllis cf. *fulgurans* **Audouin & Milne Edwards, 1834**
Odontosyllis hetero-falchaeta **Temperini, 1981**
Parapionosyllis longicirrata **Webster & Benedict, 1884**
Parexogone cf. *mediterranea* **San Martin, 1982**
Pionosyllis sp.
Prospiraosyllis brevicirre (**Hartmann & Schröder, 1960**)
Salvatoria cf. *longiarticulata* **Nogueira et al., 2001**
Salvatoria sp.1

Tabela 7. (Continuação) Lista das espécies bentônicas encontradas na costa de Fortaleza na área de influência do emissário submarino.

<i>Salvatoria sp.2</i>	Família POECILOCHAETIDAE Hartman, 1963	Família CAPITELLIDAE Grube, 1862
<i>Sphaerosyllis sp.1</i>	<i>Poecilochaetus cf. australis</i> Nonato, 1963	<i>Capitella capitata</i> Fabricius, 1780
<i>Sphaerosyllis sp.n</i>	<i>Poecilochaetus sp.</i>	<i>Decamastus sp.</i>
<i>Syllides cf. edentatus</i> Westheide, 1974	Família SPIONIDAE Grube, 1850	<i>Mediomastus californiensis</i> Hartman, 1944
<i>Syllis corallicola</i> Verrill, 1900	<i>Apoprionospio sp.</i>	<i>Notomastus americanus</i> Day, 1973
<i>Syllis garciai</i> Campoy, 1982	<i>Dispio remanei</i> Friedrich, 1956	<i>Notomastus ? tenuis</i> Moore, 1909
<i>Syllis glandulata</i> Nogueira & San Martin, 2002	<i>Laonice cf. cirrata</i> Sars, 1851	<i>Notomastus sp.</i>
<i>Syllis gracilis</i> Grube, 1840	<i>Microspio sp.</i>	Família MALDANIDAE Malmgren, 1867
<i>Syllis ortizi</i> San Martin, 1992	<i>Polydora neocaeca</i> Williams & Radashevsky, 1999	<i>Clymenella sp.</i>
<i>Syllis pseudoarmillaris</i> Nogueira & San Martin, 2002	<i>Polydora sp.</i>	<i>Petaloproctus sp.</i>
<i>Syllis sp.n</i>	<i>Prionospio cf. steenstrupi</i> Malmgren, 1867	Família OPHELIIDAE Malmgren, 1867
Família OWENIIDAE Rioja, 1917	<i>Minuspio cirrifera</i> Wirén, 1883	<i>Armandia cf. agilis</i> Andrews, 1891
<i>Owenia fusiformis</i> Delle Chiaje, 1841	<i>Rhynchospio sp. n.</i>	<i>Armandia cf. maculata</i> Webster, 1884
<i>Owenia sp.</i>	<i>Scolecopsis squamata</i> Müller, 1806	<i>Armandia sp.</i>
Família SABELLARIIDAE Johnston, 1865	<i>Spiophanes cf. missionensis</i> Hartman, 1941	<i>Euzonus sp.n 1</i>
<i>Sabellaria bella</i> Grube, 1870	Família CIRRATULIDAE Carus, 1863	<i>Euzonus sp.n 2</i>
<i>Sabellaria nanella</i> Chamberlin, 1919	<i>Caulleriella cf. alata</i> Southern, 1914	<i>Ophelina sp.</i>
<i>Sabellaria sp.</i>	<i>Caulleriella cf. Capensis</i> Saint-Joseph, 1894	<i>Polyophthalmus sp.n</i>
Família SABELLIDAE Malmgren, 1866	<i>Chaetozone sp.1</i>	Família ORBINIIDAE Hartman, 1942
<i>Bispira sp.n</i>	<i>Chaetozone sp.2</i>	<i>Orbinia sp.</i>
<i>Branchiomma curtum</i> Ehlers, 1901	<i>Cirratulus sp.1</i>	<i>Scoloplos dubia</i> Tebble, 1955
<i>Demonax sp.</i>	<i>Cirratulus sp.2</i>	<i>Scoloplos cf. rubra</i> Webster, 1879
<i>Potamethus sp.</i>	<i>Cirriformia sp.</i>	<i>Scoloplos sp.</i>
<i>Pseudobranchiomma sp.</i>	<i>Tharyx cf. annulosus</i> Hartman	<i>Scolaricia sp.</i>
<i>Pseudopotamilla cf. reniformis</i> Bruguiere, 1789	<i>Tharyx cf. dorsobranchialis</i> Kirkegaard, 1959	Família PARAONIDAE Cerruti, 1909
<i>Megalomma heterops</i> Perkins, 1984	<i>Tharyx sp.</i>	<i>Aricidea philbinae</i> Brown, 1976
Família MAGELONIDAE Cunningham & Ramage, 1888	Família TEREPELLIDAE Malmgren, 1867	<i>Aricidea sp.1</i>
<i>Magelona papillicornis</i> Müller, 1858	<i>Loimia cf. grubei</i> Grube, 1878	<i>Aricidea sp.2</i>
<i>Magelona variolamellata</i> Bolivar & Lana, 1986	<i>Nicolea uspiana</i> Nogueira, 2003	<i>Paradoneis lyra</i> Southern, 1914
<i>Magelona sp.n.1</i>	<i>Pista corrientis</i> Müller, 1776	<i>Paraonis sp.</i>
	<i>Streblosoma cf. hartmanae</i> Kritzler, 1971	
	<i>Streblosoma sp.</i>	

Tabela 7. (Continuação) Lista das espécies bentônicas encontradas na costa de Fortaleza na área de influência do emissário submarino.

SUBCLASSE OLIGOCHAETA*Oligochaeta sp. 1**Oligochaeta sp. 2**Oligochaeta sp.3***FILO ARTHROPODA****SUB-FILO CRUSTACEA****CLASSE MALACOSTRACA****ORDEM DECAPODA****INFRA-ORDEM BRACHYURA****INFRA-ORDEM CARIDEA****INFRA-ORDEM ANOMURA****Família XANTHIDAE** MacLeay, 1838*Hexapanopeus sp1**Hexapanopeus sp2**Pilumnus reticulatus* Stimpson, 1860*Pilumnus sp.***Família MAJIDAE** Samouelle, 1819*Notolopas brasiliensis* Miers, 1886*Pelia rotunda* A. Milne Edwards, 1875**Família PINNOTHERIDAE** De Haan, 1833*Pinnixa sp.***Família PAGURIDAE** Latreille, 1803*Pagurus criniticornis* (Dana, 1852)**Família PORCELLANIDAE** Haworth, 1825*Pisidia brasiliensis* Haig & Rodrigues da costa, 1968**Família OGYRIDIDAE***Ogyrides alphaerostris* Kingsley, 1880**Família PROCESSIDAE***Processa sp.***SUPERORDEM PERACARIDA****ORDEM MYSIDACEA***Mysidacea sp.***ORDEM AMPHIPODA****Família AMPELISCIDAE** Costa, 1857*Ampelisca sp1.**Ampelisca sp2.***Família AMPITHOIDAE** Stebbing, 1899*Ampithoe ramondi* Audouin, 1826**Família DEXAMINIDAE** Leach, 1814*Atylus taupo* Barnard, 1972**Família COROPHIIDAE** Dana, 1849*Bemlos unicornis* (Bynum & Fox, 1977)*Cheiriphotis megacheles* (Giles, 1885)*Chevalia sp.**Corophium sp.**Gammaropsis (gammaropsis) atlantica* Stebbing, 1888*Globosolembos smithi* (Holmes, 1905)*Photis sp.***Família CAPRELIDAE***Caprelidae sp.***Família MELITIDAE** Bousfield, 1973*Ceradocus sp.****Elasmopus rapax* Costa, 1853***Melitidae sp.***Família ISCHYROCERIDAE** Stebbing, 1899*Cerapus sp.**Erichthonius brasiliensis* (Dana, 1853)**Família PHOXOCEPHALIDAE** Sars, 1895*Grandifoxus sp**Phoxocephalidae sp.**Metharpinia sp.**Microphoxus breviramus* Bustamante, 2002*Microphoxus sp.***Família MEGALUROPIDAE** Thomas & J.L. Barnard, 1986*Gibberosus sp.**Resupinus sp.***Família LILJEBORGIDAE** Stebbing, 1899*Listriella sp.***Família PLATYISCHNOPIDAE** J.L. Barnard & Drummond, 1979*Tiburonella sp.***Família AMPHILOCHIDAE***Amphilochidae sp.***Família LYSIANASSIDAE** Dana, 1849*Lysianassa sp.***Família SYNOPIIDAE** Dana, 1955*Metatiron sp.***Família COLOMASTIGIDAE***Colomastix sp.***Família STENOTHOIDAE***Stenothoe valida* Dana, 1853*Stenothoe sp.***Família PHOXOCEPHALOPSIDAE***Puelche sp.***Família LEUCOTHOIDAE***Leucothoe campi* Mateus & Mateus, 1986**ORDEM TANAIIDACEA****Família AGATHOTANAIIDAE***Agathotanais sp.***Família METAPSEUDIDAE***Calosodion sp.***Família LEPTOCHELIIDAE***Leptochelia dubia**Leptochelia sp.*

Tabela 7. (Continuação) Lista das espécies bentônicas encontradas na costa de Fortaleza na área de influência do emissário submarino.

Família PARATANAIDAE Lang 1949*Paratanais sp.***Família KALLIAPSEUDIDAE** Lang, 1956*Psammokalliapseudes granulosus* **Brum, 1973.****ORDEM ISOPODA****Família ANTHURIDAE** Leach 1814*Anthuridae sp.**Amakusanthura sp.***Família HYPURIDAE***Hypuridae sp.***SUB-FILO CHELICERIFORMES****CLASSE PYCNOGONIDA***Pycnogonida sp.***FILO MOLLUSCA****CLASSE GASTROPODA****Família CYLICHNIDAE** H. & A. Adams, 1854*Acteocina inconspicua* **Olsson & McGinty, 1958***Acteocina lept* **Woodring, 1928****Família ACTEONIDAE** Orbigny, 1842*Acteon pelecis* **Marcus, 1981****Família COLUMBELLIDAE** Swainson, 1840*Anachis catenata* (**Sowerby, 1844**)*Anachis obesa* (**C. B. Adams, 1845**)**Família CORALLIOPHILIDAE** Chenu, 1859*Antillophos smithi* **Watson, 1885****Família HAMINEIDAE** Pilsbry, 1895*Atys guildingi* (**Sowerby, 1869**)**Família TORNIDAE** Sacco, 1896*Bittium varium* **Pfeiffer, 1840****Família MARGINELLIDAE** Fleming, 1828(*)*Bullata lilacina* (**Sowerby, 1846**)*Volvarina aff. Roberti* (**Bavay, 1913**)**Família CALYPTRAEIDAE** Lamarck, 1809*Calyptraea centrais* (**Conrad, 1841**)**Família CERITHIOPSIDAE** H. & A. Adams, 1853*Cerithiopsis emersoni* (**C. B. Adams, 1838**)**Família CONIDAE** Rafinesque, 1815*Conus jaspideus* **Gmelin, 1791****Família TEREBRIDAE** Morch, 1852*Hastula salleana* (**Deshayes, 1859**)**Família BUCCINIDAE** Rafinesque, 1815*Kryptos tholoides* (**Watson, 1881**)**Família EULIMIDAE** Risso, 1826*Melanella ephamilla* (**Watson, 1883**)*Melanella hebes* (**Watson, 1883**)*Melanella sarissa* (**Watson, 1883**)**Família COLUMBELLIDAE** Swainson, 1840*Mitrella lunata* (**Say, 1826**)*Mitrella sp.***Família NATICIDAE** Forbes, 1838*Natica sp.***Família OLIVIDAE** Latreille, 1825*Olivella minuta* (**Link, 1807**)**Família RISSOIDEA** Gray, 1847*Rissoina catesbyana*, 1842*Rissoina fenestrata* **Schwartz, 1860****Família TRICOLIIDAE** Robertson, 1958*Tricolia affinis* (**C. B. Adams, 1850**)**Família TRIPHORIDAE** Gray, 1847*Triphora pulchella* (**C. B. Adams, 1850**)**CLASSE BIVALVIA****Família CONDYLOCARDIIDAE** Bernard, 1897*Americuna besnardi* **Klappenbach, 1962****Família ARCIDAE** Lamarck, 1809*Arca imbricata* **Bruguiere, 1789****Família MYTILIDAE** Rafinesque, 1815*Brachidontes exustus* (**Linnaeus, 1758**)*Crenella divaricata* (**Orbigny, 1846**)**Família LUCINIDAE** Fleming, 1828*Codakia costata* (**Orbigny, 1842**)*Codakia orbicularis* (**Linnaeus, 1758**)*Codakia pectinella* (**C. B. Adams, 1852**)*Codakia sp.**Ctena orbiculata* (**Montagu, 1808**)**Família CORBULIDAE** Lamarck, 1818*Corbula caribaea* **Orbigny, 1842***Corbula sp.***Família CRASSATELLIDAE** Férussac, 1822*Crassinella lunulata* (**Conrad, 1834**)**Família UNGULINIDAE** H. & A. Adams, 1857*Diplodonta semiaspera* **Philippi, 1836***Diplodonta sp.***Família VENERIDAE** Rafinesque, 1815*Dosinia concentrica* (**Born, 1778**)*Pitar sp.***Família SEMELIDAE** Stoliczka, 1870*Abra brasiliana* **E. A. Smith, 1885***Ervilia nitens* (**Montagu, 1806**)*Ervilia sp.**Ervilia subcancelata* **E. A. Smith, 1885***Semele nuculoides* (**Conrad, 1841**)**Família GLYCYMERIDAE** Newton, 1922*Glycymeris undata* (**Linnaeus, 1758**)**Família LIMIDAE** Rafinesque, 1815*Lima sp.*

Tabela 7. (Continuação) Lista das espécies bentônicas encontradas na costa de Fortaleza na área de influência do emissário submarino.

Família TELLINIDAE Blainville, 1814*Macoma* sp.*Strigilla carnaria* (Linnaeus, 1758)*Strigilla pisiformis* (Linnaeus, 1758)*Strigilla producta* Tryon, 1870*Strigilla* sp.*Tellina angulosa* Gmelin, 1791*Tellina mera* Say, 1834*Tellina* sp.*Tellina versicolor* De Kay, 1843**Família MYIDAE** Lamarck, 1809*Sphenia antillensis* Dall & Simpson, 1901**Família CARDIIDAE** Lamarck, 1809*Trachycardium muricatum* (Linnaeus, 1758)**CLASSE SCAPHOPODA****Família DENTALIIDAE** Gray, 1834*Graptacme eboreum* (Conrad, 1846)*Dentalium americano* Chenu, 1843*Antalis circumcinctum* (watson, 1879)**CLASSE POLYPLACOPHORA****Família CALLISTOCHITONIDAE***Callistochiton righii* Kaas & Van Belle, 1994**Família ISCHNOCHITONIDAE** Dall, 1889*Ischnochiton striolatus* (Gray, 1828)*Ischnochiton* sp.**FILO ECHINODERMATA****CLASSE OPHIUROIDEA****Família AMPHIURIDAE** Ljungman, 1867*Amphiodia riisei* (Lutken, 1869)*Amphiodia* sp.*Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828)*Amphiura* sp.1*Amphiura* sp.2*Ophiostigma isocanthum* (Say, 1825)*Microphipholis* sp.**FILO CNIDARIA****CLASSE ANTHOZOA***Anthozoa* sp.**FILO SIPUNCULA****CLASSE SIPUNCULIDA***Sipuncula* spp.**FILO ECHIURA***Nemertea* spp.**FILO CHORDATA****SUB-FILO CEPHALOCHORDATA****CLASSE AMPHIOXI****Família BRANCHIOSTOMIDAE***Branchiostoma cf. caribaeum* sundevall, 1853

Tabela 8. Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
FILO ANNELIDA												
<i>Exogone arenosa (Poly)</i>	-	5	17	13	-	-	495	10	16	9	565	9,68
<i>Sphaerosyllis sp.1(Poly)</i>	-	3	57	5	-	142	13	8	295	27	550	9,42
<i>Nicolea uspiana (Poly)</i>	2	1	-	16	-	-	421	33	-	1	474	8,12
<i>Goniadides carolinae (Poly)</i>	3	-	31	30	2	10	34	41	150	61	362	6,20
<i>Prosphaerosyllis brevicirre (Poly)</i>	1	-	41	3	-	82	2	8	93	21	251	4,30
<i>Pionosyllis sp. (Poly)</i>	-	6	2	5	-	1	100	14	2	20	150	2,57
<i>Apoprionospio sp. (Poly)</i>	9	13	-	11	31	-	1	32	2	4	103	1,76
<i>Parapionosyllis longicirrata (Poly)</i>	-	-	8	-	1	42	1	-	27	3	82	1,40
<i>Pseudopotamilla cf. reniformis (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	75	-	-	-	75	1,28
<i>Hesionura sp. (Poly)</i>	-	-	14	-	-	23	-	1	23	11	72	1,23
<i>Syllis sp.n (Poly)</i>	-	-	37	-	-	16	1	3	10	4	71	1,22
<i>Armandia sp. (Poly)</i>	13	6	-	5	-	5	-	14	1	21	65	1,11
<i>Nematonereis hebes (Poly)</i>	1	10	2	3	-	-	31	13	1	1	62	1,06
<i>Salvatoria sp.1 (Poly)</i>	-	-	10	1	-	15	1	2	19	2	50	0,86
<i>Syllis corallicola (Poly)</i>	-	-	-	2	-	-	46	1	-	-	49	0,84
<i>Pisione sp. (Poly)</i>	-	-	23	-	-	3	-	2	5	12	45	0,77
<i>Syllis garciai (Poly)</i>	-	-	5	1	-	2	32	1	4	-	45	0,77
<i>Odontosyllis cf. Fulgurans (Poly)</i>	-	-	5	3	-	-	26	1	4	4	43	0,74
<i>Decamastus sp. (Poly)</i>	-	1	5	2	-	-	27	8	-	-	43	0,74
<i>Aricidea sp.1 (Poly)</i>	-	1	7	-	-	28	-	1	2	2	41	0,70
<i>Aricidea sp.2 (Poly)</i>	5	6	1	3	3	-	-	19	-	1	38	0,65
<i>Magelona papillicornis (Poly)</i>	3	20	-	-	5	-	-	6	-	3	37	0,63
<i>Hipponoe sp. (Poly)</i>	-	-	4	-	-	-	27	2	-	1	34	0,58
<i>Tharyx cf. dorsobranchialis (Poly)</i>	12	7	-	-	6	-	-	6	-	1	32	0,55
<i>Heteropodarke formalis (Poly)</i>	-	-	12	-	-	6	-	1	11	1	31	0,53
<i>Sphaerosyllis sp.n (Poly)</i>	-	-	4	1	-	-	-	-	23	1	29	0,50
<i>Protodorvillea kefersteini (Poly)</i>	-	-	9	-	-	1	3	1	4	10	28	0,48
<i>Odontosyllis hetero-falchaeta (Poly)</i>	1	5	4	3	2	-	6	5	-	1	27	0,46
<i>Notomastus ? tenuis (Poly)</i>	2	19	-	2	-	-	-	-	-	1	24	0,41
<i>Aricidea philbinae (Poly)</i>	2	3	1	-	6	-	-	10	-	1	23	0,39
<i>Microspio sp. (Poly)</i>	5	-	-	11	-	1	-	1	-	4	22	0,38
<i>Haplosyllis spongicola (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	21	0,36
<i>Capitella capitata (Poly)</i>	5	7	-	-	1	-	7	-	1	-	21	0,36
<i>Sigambra cf. bassi (Poly)</i>	1	9	1	-	4	-	-	1	-	3	19	0,33
<i>Eulalia sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	18	0,31
<i>Parexogone cf. mediterranea (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	14	2	17	0,29
<i>Scolaricia sp. (Poly)</i>	2	2	-	1	5	1	-	5	-	1	17	0,29

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
<i>Syllides cf. edentatus (Poly)</i>	-	-	2	-	-	4	-	-	10	-	16	0,27
<i>Syllis gracilis (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	16	0,27
<i>Clymenella sp. (Poly)</i>	-	2	-	1	-	-	1	9	-	3	16	0,27
<i>Gymnonereis crosslandi (Poly)</i>	-	-	8	-	-	1	-	-	5	1	15	0,26
<i>Syllis pseudoarmillaris (Poly)</i>	-	1	-	1	-	-	12	-	-	-	14	0,24
<i>Streblosoma cf. hartmanae (Poly)</i>	-	-	-	1	-	-	13	-	-	-	14	0,24
<i>Hemipodia simplex (Poly)</i>	3	2	1	1	-	2	-	2	1	-	12	0,21
<i>Euphionella sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-	11	0,19
<i>Lumbrineris atlântica (Poly)</i>	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	0,17
<i>Neanthes acuminata (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	8	-	-	2	10	0,17
<i>Caulerella cf. Capensis (Poly)</i>	1	1	3	-	-	-	-	-	5	-	10	0,17
<i>Scoloplos sp. (Poly)</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	9	-	10	0,17
<i>Branchiomma curtum (Poly)</i>	-	-	-	1	-	-	8	-	-	-	9	0,15
<i>Laonice cf. cirrata (Poly)</i>	-	4	-	-	-	-	4	1	-	-	9	0,15
<i>Cirriformia sp. (Poly)</i>	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0,15
<i>Pista corrientis (Poly)</i>	-	-	-	1	-	-	8	-	-	-	9	0,15
<i>Euzonus sp.n 2 (Poly)</i>	1	-	-	3	-	-	-	-	-	5	9	0,15
<i>Scoloplos dubia (Poly)</i>	1	-	1	-	-	-	3	1	-	3	9	0,15
<i>Scoloplos cf. Rubra (Poly)</i>	1	2	-	1	2	-	-	-	3	-	9	0,15
<i>Eunice imogena (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8	0,14
<i>Syllis glandulata (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	8	0,14
<i>Sabellaria nanella (Poly)</i>	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0,14
<i>Notomastos sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	6	-	-	1	8	0,14
<i>Kinbergonuphis orensanzi (Poly)</i>	2	3	-	-	1	-	-	-	-	1	7	0,12
<i>Salvatoria sp.2 v</i>	-	-	1	-	-	-	2	1	1	2	7	0,12
<i>Minuspio cirrifera (Poly)</i>	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,12
<i>Cirratulus sp.2 (Poly)</i>	-	-	-	2	-	-	4	-	1	-	7	0,12
<i>Tharyx sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	2	-	4	-	-	-	7	0,12
<i>Loimia cf. grubei (Poly)</i>	-	1	2	1	-	-	3	-	-	-	7	0,12
<i>Paradoneis lyra (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	7	0,12
<i>Kinbergonuphis sp. (Poly)</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	4	6	0,10
<i>Onuphis cf. parva (Poly)</i>	3	-	-	1	-	1	-	-	-	1	6	0,10
<i>Grubeulepis tebblei (Poly)</i>	2	-	-	-	4	-	-	-	-	-	6	0,10
<i>Hemipodia sp. (Poly)</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	1	3	6	0,10
<i>Sthenelais articulata (Poly)</i>	3	-	-	-	-	1	-	-	-	2	6	0,10
<i>Owenia fusiformis (Poly)</i>	-	3	-	1	-	-	-	1	1	-	6	0,10
<i>Poecilochaetus cf. australis (Poly)</i>	1	-	-	-	-	1	-	4	-	-	6	0,10
<i>Branchiosyllis exilis (Poly)</i>	-	-	-	1	-	-	4	-	-	-	5	0,09

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
<i>Sabellaria sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	0,09
<i>Potamethus sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	0,09
<i>Petaloproctus sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	5	0,09
<i>Paraonis sp. (Poly)</i>	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,09
<i>Lumbrineriopsis paradoxa (Poly)</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	4	0,07
<i>Mexieulepis sp. (Poly)</i>	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	4	0,07
<i>Hemipodia cf. californiensis (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	0,07
<i>Goniada teres (Poly)</i>	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	4	0,07
<i>Neanthes micromma (Poly)</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	1	4	0,07
<i>Thalenessa cf. edwardsii (Poly)</i>	1	-	-	-	1	-	-	2	-	-	4	0,07
<i>Eusyllis kupfferi (Poly)</i>	-	-	3	-	-	-	1	-	-	-	4	0,07
<i>Magelona variolamellata (Poly)</i>	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,07
<i>Prionospio cf. steenstrupi (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	2	1	-	-	4	0,07
<i>Scolecopsis squamata (Poly)</i>	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	4	0,07
<i>Mediomastus californiensis (Poly)</i>	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,07
<i>Schistomeringos cf. rudolphi (Poly)</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	3	0,05
<i>Anaitides cf. mucosa (Poly)</i>	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	0,05
<i>Syllis ortizi (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,05
<i>Owenia sp. (Poly)</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	3	0,05
<i>Sabellaria bella (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,05
<i>Pseudobranchiomma sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,05
<i>Rhynchospio sp. n. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,05
<i>Spiophanes cf. missionensis (Poly)</i>	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	3	0,05
<i>Cauleriella cf. alata (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	3	0,05
<i>Euzonus sp.n 1 (Poly)</i>	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	0,05
<i>Polyophthalmus sp.n (Poly)</i>	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	3	0,05
<i>Palola esbelta (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Diopatra dexiognatha (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Hyalinoecia sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Chrysopetalum sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Nephtys squamosa (Poly)</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Anaitides tamoya (Poly)</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Autolitus sp.1 (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Eusyllis cf. lamelligera (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Bispira sp.n (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Megalomma heterops (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	0,03
<i>Polydora neocaeca (Poly)</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Chaetozone sp.1 (Poly)</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	0,03

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
<i>Cirratulus sp.1 (Poly)</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	0,03
<i>Tharyx cf. annulosus (Poly)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	0,03
<i>Notomastus americanus (Poly)</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Armandia cf. agilis (Poly)</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	0,03
<i>Ophelina sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Schistomeringos sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Eunice cf. lucei (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Diopatra sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,02
<i>Onuphis eremita oculata (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Arabella sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Drilonereis cf. filum (Poly)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Glycera oxycephala (Poly)</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,02
<i>Glycera sp.n. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,02
<i>Goniadides aciculata (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,02
<i>Glycinde cf. Solitária (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Glycinde sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Micronephthys sp.n. (Poly)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Anaitides sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Parandalia sp. (Poly)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Pisione cf. parhelenae (Poly)</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Sthenelais mülleri (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Salvatoria cf. longiarticulata (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Demonax sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Magelona sp.n.1 (Poly)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Poecilochaetus sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,02
<i>Dispio remanei (Poly)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Polydora sp. (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Chaetozone sp.2 (Poly)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Streblosoma sp. (Poly)</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Armandia cf. maculata (Poly)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Orbinia sp. (Poly)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Oligochaeta sp. 1 (Oligo)</i>	-	-	27	-	-	17	-	-	17	2	63	1,08
<i>Oligochaeta sp. 2 (Oligo)</i>	-	2	1	-	-	-	2	-	1	1	7	0,12
<i>Oligochaeta sp. 3 (Oligo)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0,03

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
FILO MOLLUSCA												
<i>Crassinella lunulata</i> (Bival)	9	1	42	7	-	16	5	-	28	22	130	2,23
<i>Olivella minuta</i> (Gastr)	9	14	1	-	50	2	5	1	2	-	84	1,44
<i>Tellina mera</i> (Bival)	1	21	-	-	6	-	31	4	1	1	65	1,11
<i>Ervilia nitens</i> (Bival)	-	2	24	-	-	1	-	1	16	10	54	0,92
<i>Semele nuculoides</i> (Bival)	-	-	6	-	-	28	-	-	15	1	50	0,86
<i>Brachidontes exustus</i> (Bival)	-	-	-	5	-	-	27	3	-	-	35	0,60
<i>Ischnochiton striolatus</i> (Polypla)	-	-	18	-	-	6	-	-	7	2	33	0,57
<i>Ervilia subcancelata</i> (Bival)	2	-	2	-	-	5	1	3	13	-	26	0,45
<i>Melanella sarissa</i> (Gastr)	-	-	1	-	-	1	1	2	-	10	15	0,26
<i>Americuna besnardi</i> (Bival)	-	-	3	-	-	1	-	-	5	5	14	0,24
<i>Strigilla sp.</i> (Bival)	2	-	5	-	-	1	2	1	3	-	14	0,24
<i>Bittium varium</i> (Gastr)	-	-	1	2	-	-	4	-	-	5	12	0,21
<i>Strigilla pisiformis</i> (Bival)	3	1	-	-	1	-	-	4	-	2	11	0,19
<i>Mitrella lunata</i> (Gastr)	-	-	2	1	-	-	1	-	1	5	10	0,17
<i>Corbula caribaea</i> (Bival)	-	-	-	1	1	-	5	2	-	1	10	0,17
<i>Tellina versicolor</i> (Bival)	-	5	-	-	-	-	2	-	-	3	10	0,17
<i>Sphenia antillensis</i> (Bival)	-	1	-	-	-	-	8	1	-	-	10	0,17
<i>Acteocina inconspicua</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	3	-	1	5	-	9	0,15
<i>Rissoina fenestrata</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	7	0,12
<i>Anachis obesa</i> (Gastr)	-	-	-	1	-	-	4	-	-	1	6	0,10
<i>Triphora pulchella</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	4	-	-	1	5	0,09
<i>Codakia orbicularis</i> (Bival)	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	4	0,07
<i>Trachycardium muricatum</i> (Bival)	-	1	-	-	-	-	3	-	-	-	4	0,07
<i>Natica sp.</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	3	0,05
<i>Codakia pectinella</i> (Bival)	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,05
<i>Diplodonta sp.</i> (Bival)	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	0,05
<i>Dosinia concentrica</i> (Bival)	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	0,05
<i>Pitar sp.</i> (Bival)	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	3	0,05
<i>Macoma sp.</i> (Bival)	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,05
<i>Callistochiton righii</i> (Polypla)	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,05
<i>Ischnochiton sp.</i> (Polypla)	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	3	0,05
<i>Acteocina lepta</i> (Gastr)	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Acteon pelecais</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	0,03
<i>Volvarina aff. Roberti</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Calyptraea centrais</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Cerithiopsis emersoni</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	0,03
<i>Melanella ephamilla</i> (Gastr)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Melanella hebes</i> (Gastr)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	0,03

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
<i>Mitrella sp. (Gastr)</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Arca imbricata (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Ctena orbiculata (Bival)</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Ervilia sp. (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	0,03
<i>Lima sp. (Bival)</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	0,03
<i>Tellina angulosa (Bival)</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	0,03
<i>Tellina sp. (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	0,03
<i>Anachis catenata (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,02
<i>Antillophos smithi (Gastr)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Alys guildingi (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,02
<i>Bullata lilacina (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,02
<i>Conus jaspideus (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Hastula salleana (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,02
<i>Kryptos tholoides (Gastr)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Rissoina catesbyana (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Tricolia affinis (Gastr)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Crenella divaricata (Bival)</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Codakia costata (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Codakia sp. (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Corbula sp. (Bival)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Diplodonta semiaspera (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Abra brasiliana (Bival)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Glycymeris undata (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,02
<i>Strigilla carnaria (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Strigilla producta (Bival)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Graptacme eboreum (Scaph)</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Dentalium americano (Scaph)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Antalis circumcinctum (Scaph)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,02
FILO ARTHROPODA												
<i>Ampelisca sp1 (Amphi)</i>	1	21	2	1	3	-	37	4	-	3	72	1,23
<i>Photis sp. (Amphi)</i>	-	2	52	-	-	1	-	1	2	1	59	1,01
<i>Chevalia sp. (Amphi)</i>	1	-	-	1	-	-	43	-	-	1	46	0,79
<i>Metharpinia sp. (Amphi)</i>	14	3	1	2	-	5	3	8	3	4	43	0,74
<i>Cumacea spp.</i>	6	4	1	1	7	2	1	6	2	5	35	0,60
<i>Anthuridae sp. (Isopo)</i>	-	3	3	4	-	-	21	2	-	-	33	0,57
<i>Erichthonius brasiliensis (Amphi)</i>	-	2	10	-	-	-	17	-	-	-	29	0,50
<i>Psammokalliapseudes granulatus</i>	7	3	-	4	5	-	2	1	-	-	22	0,38

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
<i>Amakusanthura sp. (Isopo)</i>	2	-	1	-	-	1	9	-	-	9	22	0,38
<i>Phoxocephalidae sp. (Amphi)</i>	2	-	4	-	1	11	1	1	1	-	21	0,36
<i>Melittidae sp. (Amphi)</i>	-	1	19	-	-	-	-	-	-	-	20	0,34
<i>Bemlos unicornis (Amphi)</i>	-	-	4	-	-	-	14	-	-	-	18	0,31
<i>Mysidacea spp.</i>	1	1	3	-	1	2	1	3	1	5	18	0,31
<i>Puelche sp. (Amphi)</i>	4	-	-	3	-	-	-	1	-	9	17	0,29
<i>Microphoxus sp. (Amphi)</i>	1	-	-	2	-	3	-	1	3	5	15	0,26
<i>Cheiriphotis megacheles (Amphi)</i>	-	1	1	-	-	-	4	5	-	3	14	0,24
<i>Lysianassa sp. (Amphi)</i>	-	-	-	1	-	-	11	-	-	-	12	0,21
<i>Pagurus criniticornis (Anomu)</i>	1	3	-	-	4	1	1	-	-	1	11	0,19
<i>Processa sp. (Anomu)</i>	1	-	-	-	-	1	6	3	-	-	11	0,19
<i>Grandifoxus sp. (Amphi)</i>	1	4	1	-	-	-	2	2	1	-	11	0,19
<i>Microphoxus breviramus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1	11	0,19
<i>Paratanais sp. (Tanai)</i>	-	-	-	-	-	-	10	1	-	-	11	0,19
<i>Resupinus sp. (Amphi)</i>	1	2	-	1	1	-	-	3	-	1	9	0,15
<i>Colomastix sp. (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	8	-	-	1	9	0,15
<i>Metatiron sp. (Amphi)</i>	4	-	-	2	-	-	2	-	-	-	8	0,14
<i>Elasmopus rapax (Amphi)</i>	-	-	3	1	-	-	-	2	-	-	6	0,10
<i>Gibberosus sp. (Amphi)</i>	-	1	-	2	-	-	2	-	-	1	6	0,10
<i>Leptocheilia dubia (Tanai)</i>	-	-	-	1	-	-	5	-	-	-	6	0,10
<i>Pinnixa sp. (Branch)</i>	1	1	-	-	-	-	3	-	-	-	5	0,09
<i>Atylus taupo (Amphi)</i>	2	-	1	-	-	1	-	-	-	1	5	0,09
<i>Tiburonella sp. (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	5	0,09
<i>Stenothoe valida (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	0,09
<i>Hypsuriidae sp. (Isopo)</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	0,09
<i>Notolopas brasiliensis (Branch)</i>	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	4	0,07
<i>Ogyrides alphaerostris (Anomu)</i>	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,07
<i>Caprellidae sp. (Amphi)</i>	-	-	1	-	1	-	2	-	-	-	4	0,07
<i>Pilumnus sp. (Branch)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	3	0,05
<i>Pisidia brasiliensis (Anomu)</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3	0,05
<i>Amphithoe ramondi (Amphi)</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	0,05
<i>Listriella sp. (Amphi)</i>	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3	0,05
<i>Amphilochidae sp. (Amphi)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	0,05
<i>Agathotanaeus sp. (Tanai)</i>	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	3	0,05
<i>Calosodion sp. (Tanai)</i>	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	3	0,05
<i>Pilumnus reticulatus (Branch)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Pelia rotunda (Branch)</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	0,03
<i>Gammaropsis G. atlantica (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03

Tabela 8. (Continuação) Abundância relativa das diferentes espécies encontradas nas estações de coleta, considerando todo o período de estudo.

	Estação 1	Estação 2	Estação 3	Estação 4	Estação 5	Estação 6	Estação 7	Estação 8	Estação 9	Estação 10	Total	%
<i>Gammaropsis (gammaropsis) atlantica (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Globosolembos smithi (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Ceradocus sp. (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
<i>Leucothoe campi (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,02
<i>Alacornia ginotae (Branch)</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Hexapanopeus sp1 (Branch)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
<i>Hexapanopeus sp2 (Branch)</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,02
<i>Ampelisca sp2 (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,02
<i>Corophium sp. (Amphi)</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Cerapus sp. (Amphi)</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,02
<i>Stenothoe sp. (Amphi)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,02
<i>Leptochelia sp. (Tanai)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,03
<i>Pycnogonida sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	0,03
FILO ECHINODERMATA												
<i>Amphiura sp.2 (Echi)</i>	-	-	4	7	-	2	4	-	-	-	17	0,29
<i>Amphiodia riisei (Echi)</i>	2	-	1	-	-	5	-	-	3	-	11	0,19
<i>Amphipholis squamata (Echi)</i>	-	-	-	-	-	1	5	-	-	-	6	0,10
<i>Amphiura sp.1 (Echi)</i>	1	-	2	-	-	2	-	-	-	1	6	0,10
<i>Amphiodia sp. (Echi)</i>	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	3	0,05
<i>Microphiopholis sp. (Echi)</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	3	0,05
<i>Ophiostigma isocanthum (Echi)</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,02
FILO SIPUNCULA												
<i>Sipuncula spp.</i>	2	-	128	7	1	22	5	4	119	1	289	4,95
FILO ECHIURA												
<i>Nemertea spp.</i>	3	5	7	-	4	4	4	-	3	5	35	0,60
FILO CNIDARIA												
<i>Anthozoa sp.</i>	-	5	-	-	1	-	4	-	-	1	11	0,19
FILO CHORDATA												
<i>Branchiostoma cf. caribaeum</i>	2	-	9	-	-	3	1	1	2	1	19	0,33

Tabela 9. Principais descritores faunísticos e ecológicos calculados para as espécies encontradas nas estações de coleta.

Estação	Data	Densidade Media (Ind / m ²)	A	N	S	d	J'	H'(loge)	CB
1	28-09-2004	560	47	16	11	3,746	0,943	2,270	0,61
2	28-09-2004	524	44	15	9	3,151	0,918	1,956	1,70
3	28-09-2004	1917	161	54	22	5,150	0,908	2,748	1,06
4	28-09-2004	1024	86	29	15	4,154	0,919	2,395	0,68
5	28-09-2004	345	29	10	7	2,602	0,952	1,741	1,29
6	28-09-2004	1024	86	29	15	4,192	0,909	2,458	0,66
7	28-09-2004	6119	514	171	30	5,608	0,770	2,536	0,99
8	28-09-2004	1929	162	54	15	3,558	0,777	2,023	0,96
9	28-09-2004	1333	112	37	13	3,501	0,857	2,132	1,07
10	28-09-2004	2464	207	69	22	5,051	0,862	2,677	0,94

Estação	Data	Densidade Media (Ind/ m ²)	A	N	S	d	J'	H'(loge)	CB
1	16-12-2004	702	59	20	14	4,321	0,960	2,487	1,25
2	16-12-2004	1190	100	33	19	5,019	0,943	2,718	1,08
3	16-12-2004	1679	141	47	16	3,792	0,889	2,360	1,37
4	16-12-2004	417	35	12	6	2,278	0,950	1,630	0,99
5	16-12-2004	417	35	12	6	2,063	0,869	1,553	1,67
6	16-12-2004	2417	203	68	19	4,416	0,815	2,407	0,92
7	16-12-2004	2238	188	63	18	4,227	0,779	2,232	0,99
8	16-12-2004	810	68	23	11	3,179	0,882	2,014	0,62
9	16-12-2004	5226	439	146	24	4,637	0,763	2,414	1,22
10	16-12-2004	571	48	14	7	2,303	0,908	1,749	0,82

(A): Abundância; (S): Riqueza de indivíduos; (d): Riqueza (Margalef); (J'): Equitatividade (Pielou); (H'): Diversidade (Shannon); (CB) Coeficiente biótico.

Tabela 9. (Continuação) Principais descritores faunísticos e ecológicos calculados para as espécies encontradas nas estações de coleta.

Estação	Data	Densidade Média (Ind/ m ²)	A	N	S	d	J'	H'(loge)	CB
1	28-03-2005	667	56	19	14	4,347	0,953	2,490	0,64
2	28-03-2005	905	76	25	12	3,488	0,857	2,011	1,95
3	28-03-2005	1476	124	41	18	4,712	0,890	2,564	0,82
4	28-03-2005	488	41	14	6	2,250	0,871	1,609	1,24
5	28-03-2005	298	25	8	4	1,620	0,916	1,314	0,96
6	28-03-2005	679	57	19	9	2,616	0,843	1,824	0,82
7	28-03-2005	7488	629	210	25	4,535	0,599	1,923	0,58
8	28-03-2005	548	46	15	9	2,783	0,941	1,995	0,72
9	28-03-2005	1333	112	37	12	3,158	0,766	1,903	0,98
10	28-03-2005	988	83	28	14	4,047	0,921	2,442	0,80

Estação	Data	Densidade Média (Ind/ m ²)	A	N	S	d	J'	H'(loge)	CB
1	05-07-2005	714	60	20	9	2,809	0,918	1,876	1,57
2	05-07-2005	869	73	24	13	3,628	0,847	2,127	0,63
3	05-07-2005	2024	170	57	18	4,191	0,808	2,201	0,40
4	05-07-2005	417	35	12	6	2,154	0,925	1,671	0,73
5	05-07-2005	845	71	24	9	2,535	0,698	1,533	1,54
6	05-07-2005	2107	177	59	17	4,075	0,820	2,289	0,77
7	05-07-2005	7190	604	201	47	8,680	0,763	2,940	0,82
8	05-07-2005	857	72	24	13	3,682	0,912	2,293	1,31
9	05-07-2005	2952	248	83	16	3,477	0,749	1,969	1,25
10	05-07-2005	774	65	22	14	4,228	0,948	2,427	0,85

(A): Abundância; (S): Riqueza de indivíduos; (d): Riqueza (Margalef); (J'): Equitatividade (Pielou); (H'): Diversidade (Shannon); (CB) Coeficiente biótico.

Tabela 10. Lista das espécies encontradas nas quatro campanhas de amostragem segundo o grupo ecológico proposto por Borja *et al.* (2000).

<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>
<i>Abra brasiliana</i> (Bival)	III	<i>Apoprionospio</i> sp. (Polyq)	III	<i>Caulleriella</i> cf. <i>alata</i> (Polyq)	III	<i>Ctena orbiculata</i> (Bival)	III
<i>Acteocina inconspicua</i> (Gastr)	I	<i>Arabella</i> sp. (Polyq)	N.A	<i>Caulleriella</i> cf. <i>Capensis</i> (Polyq)	III	<i>Decamastus</i> sp. (Polyq)	III
<i>Acteocina lepta</i> (Gastr)	I	<i>Arca imbricata</i> (Bival)	I	<i>Ceradocus</i> sp. (Amphi)	I	<i>Demonax</i> sp. (Polyq)	I
<i>Acteon pelecais</i> (Gastr)	I	<i>Aricidea philbinae</i> (Polyq)	I	<i>Cerapus</i> sp. (Amphi)	I	<i>Dentalium americano</i> (Scaph)	I
<i>Agathotanaia</i> sp. (Tanai)	N.A	<i>Aricidea</i> sp.1 (Polyq)	I	<i>Cerithiopsis emersoni</i> (Gastr)	II	<i>Diopatra dexiognatha</i> (Polyq)	I
<i>Alacornia ginotae</i> (Branch)	I	<i>Aricidea</i> sp.2 (Polyq)	I	<i>Chaetozone</i> sp.1 (Polyq)	IV	<i>Diopatra</i> sp. (Polyq)	I
<i>Amakusanthura</i> sp. (Isopo)	N.A	<i>Armandia</i> cf. <i>agilis</i> (Polyq)	I	<i>Chaetozone</i> sp.2 (Polyq)	IV	<i>Diplodonta semiaspera</i> (Bival)	I
<i>Americuna besnardi</i> (Bival)	I	<i>Armandia</i> cf. <i>maculata</i> (Polyq)	I	<i>Cheiriphotis megacheles</i> (Amphi)	I	<i>Diplodonta</i> sp. (Bival)	I
<i>Ampelisca</i> sp.1. (Amphi)	I	<i>Armandia</i> sp. (Polyq)	I	<i>Chevalia</i> sp. (Amphi)	I	<i>Dispia remanei</i> (Polyq)	III
<i>Ampelisca</i> sp.2. (Amphi)	I	<i>Atylus taupo</i> (Amphi)	I	<i>Chrysopetalum</i> sp. (Polyq)	N.A	<i>Dosinia concentrica</i> (Bival)	I
<i>Amphilochidae</i> sp. (Amphi)	I	<i>Atys guildingi</i> (Gastr)	II	<i>Cirratulus</i> sp.1 (Polyq)	IV	<i>Drilonereis</i> cf. <i>filum</i> (Polyq)	II
<i>Amphiodia riisei</i> (Ophiu)	I	<i>Autolitus</i> sp.1 (Polyq)	N.A	<i>Cirratulus</i> sp.2 (Polyq)	IV	<i>Elasmopus rapax</i> (Amphi)	I
<i>Amphiodia</i> sp. (Ophiu)	I	<i>Bemlos unicornis</i> (Amphi)	I	<i>Cirriformia</i> sp. (Polyq)	IV	<i>Erichthonius brasiliensis</i> (Amphi)	N.A
<i>Amphipholis squamata</i> (Ophiu)	I	<i>Bispira</i> sp.n (Polyq)	I	<i>Clymenella</i> sp. (Polyq)	II	<i>Ervilia nitens</i> (Bival)	I
<i>Amphiura</i> sp.1 (Ophiu)	I	<i>Bittium varium</i> (Gastr)	I	<i>Codakia costata</i> (Bival)	III	<i>Ervilia</i> sp. (Bival)	I
<i>Amphiura</i> sp.2 (Ophiu)	I	<i>Brachidontes exustus</i> (Bival)	I	<i>Codakia orbicularis</i> (Bival)	III	<i>Ervilia subcancelata</i> (Bival)	I
<i>Ampithoe ramondi</i> (Amphi)	I	<i>Branchiommata curtum</i> (Polyq)	I	<i>Codakia pectinella</i> (Bival)	III	<i>Eulalia</i> sp. (Polyq)	II
<i>Anachis catenata</i> (Gastr)	II	<i>Branchiostoma</i> cf. <i>caribaeum</i> (Amphio)	I	<i>Codakia</i> sp. (Bival)	III	<i>Eunice</i> cf. <i>lucei</i> (Polyq)	II
<i>Anachis obesa</i> (Gastr)	II	<i>Branchiosyllis exilis</i> (Polyq)	N.A	<i>Colomastix</i> sp. (Amphi)	I	<i>Eunice imogena</i> (Polyq)	II
<i>Anaitides</i> cf. <i>mucosa</i> (Polyq)	II	<i>Bullata lilacina</i> (Gastr)	II	<i>Conus jaspideus</i> (Gastr)	II	<i>Euphionella</i> sp. (Polyq)	N.A
<i>Anaitides</i> sp. (Polyq)	II	<i>Callistoichiton righii</i> (Polyplu)	I	<i>Corbula caribaea</i> (Bival)	II	<i>Eusyllis</i> cf. <i>lamelligera</i> (Polyq)	N.A
<i>Anaitides tamoya</i> (Polyq)	II	<i>Calosodion</i> sp. (Tanai)	N.A	<i>Corbula</i> sp. (Bival)	II	<i>Eusyllis kupfferi</i> (Polyq)	N.A
<i>Antalis circumcinctum</i> (Scaph)	I	<i>Calyptraea centrais</i> (Gastr)	II	<i>Corophium</i> sp. (Amphi)	III	<i>Euzonus</i> sp.n 1 (Polyq)	N.A
<i>Anthuridae</i> sp. (Isop)	N.A	<i>Capitella capitata</i> (Polyq)	V	<i>Crassinella lunulata</i> (Bival)	I	<i>Euzonus</i> sp.n 2 (Polyq)	N.A
<i>Antillophos smithi</i> (Gastr)	III	<i>Caprellidae</i> sp. (Amphi)	I	<i>Crenella divaricata</i> (Bival)	I	<i>Exogone arenosa</i> (Polyq)	II

N.A. – Não avaliado.

Tabela 10. (Continuação) Lista das espécies encontradas nas quatro campanhas de amostragem segundo o grupo ecológico proposto por Borja *et al.* (2000).

<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>
<i>Gammaropsis (gammaropsis) atlantica (Amphi)</i>	I	<i>Hyalinoecia sp. (Polyq)</i>	N.A	<i>Melanella sarissa (Gastr)</i>	I	<i>Ogyrides alphaerostris (Anomu)</i>	I
<i>Gibberosus sp. (Amphi)</i>	I	<i>Hypsuridae sp. (Isop)</i>	N.A	<i>Melitidae sp. (Amphi)</i>	I	<i>Oligochaeta sp. 1 (Oligo)</i>	V
<i>Globosolembos smithi (Amphi)</i>	I	<i>Ischnochiton sp. (Polypla)</i>	I	<i>Metatiron sp. (Amphi)</i>	I	<i>Oligochaeta sp. 2 (Oligo)</i>	V
<i>Glycera oxycephala (Polyq)</i>	II	<i>Ischnochiton striolatus (Polypla)</i>	I	<i>Metharpinia sp. (Amphi)</i>	I	<i>Oligochaeta sp.3 (Oligo)</i>	V
<i>Glycera sp.n. (Polyq)</i>	II	<i>Kinbergonuphis orensanzi (Poly)</i>	N.A	<i>Mexieulepis sp. (Polyq)</i>	N.A	<i>Olivella minuta (Gastr)</i>	II
<i>Glycinde cf. solitária (Polyq)</i>	II	<i>Kinbergonuphis sp. (Polyq)</i>	N.A	<i>Micronephthys sp.n. (Polyq)</i>	N.A	<i>Onuphis cf. parva (Polyq)</i>	II
<i>Glycinde sp. (Polyq)</i>	II	<i>Kryptos tholoides (Gastr)</i>	III	<i>Microphiopholis sp. (Ophiu)</i>	I	<i>Onuphis eremita oculata (Polyq)</i>	II
<i>Glycymeris undata (Bival)</i>	I	<i>Laonice cf. cirrata (Polyq)</i>	N.A	<i>Microphoxus breviramus (Amph)</i>	I	<i>Ophelina sp. (Polyq)</i>	I
<i>Goniada teres (Polyq)</i>	II	<i>Leptocheilia dubia (Tanai)</i>	N.A	<i>Microphoxus sp. (Amphi)</i>	I	<i>Ophiostigma isocanthum (Ophiu)</i>	II
<i>Goniadides aciculata (Polyq)</i>	II	<i>Leptocheilia sp. (Tanai)</i>	N.A	<i>Microspio sp. (Polyq)</i>	N.A	<i>Orbinia sp. (Polyq)</i>	N.A
<i>Goniadides carolinae (Polyq)</i>	II	<i>Leucothoe campi (Amphi)</i>	I	<i>Minuspio cirrifera (Polyq)</i>	N.A	<i>Owenia fusiformis (Polyq)</i>	I
<i>Grandifoxus sp. (Amphi)</i>	I	<i>Lima sp. (Bival)</i>	I	<i>Mitrella lunata (Gastr)</i>	II	<i>Owenia sp. (Polyq)</i>	I
<i>Graptacme eboreum (Scaph)</i>	I	<i>Listriella sp. (Amphi)</i>	I	<i>Mitrella sp. (Gastr)</i>	II	<i>Pagurus criniticornis (Anomu)</i>	I
<i>Grubeulepis tebblei (Polyq)</i>	N.A	<i>Loimia cf. grubei (Polyq)</i>	I	<i>Natica sp. (Gastr)</i>	II	<i>Palola esbelta (Polyq)</i>	I
<i>Gymnonereis crosslandi (Polyq)</i>	N.A	<i>Lumbrineriopsis paradoxa (Poly)</i>	II	<i>Neanthes acuminata (Polyq)</i>	III	<i>Paradoneis lyra (Polyq)</i>	III
<i>Haplosyllis spongicola (Polyq)</i>	N.A	<i>Lumbrineris atlantica (Polyq)</i>	II	<i>Neanthes micromma (Polyq)</i>	III	<i>Parandalia sp. (Polyq)</i>	N.A
<i>Hastula salleana (Gastr)</i>	II	<i>Lysianassa sp. (Amphi)</i>	I	<i>Nematonereis hebes (Polyq)</i>	II	<i>Paraonis sp. (Polyq)</i>	I
<i>Hemipodia cf. californiensis (Polyq)</i>	II	<i>Macoma sp. (Bival)</i>	I	<i>Nephtys squamosa (Polyq)</i>	II	<i>Parapionosyllis longicirrata (Polyq)</i>	II
<i>Hemipodia simplex (Polyq)</i>	II	<i>Magelona papillicornis (Polyq)</i>	I	<i>Nicolea uspiana (Polyq)</i>	I	<i>Paratanais sp. (Tanai)</i>	N.A
<i>Hemipodia sp. (Polyq)</i>	II	<i>Magelona sp.n.1 (Polyq)</i>	I	<i>Notolopas brasiliensis (Branch)</i>	III	<i>Parexogone cf. mediterranea</i>	N.A
<i>Hesionura sp. (Polyq)</i>	II	<i>Magelona variolamellata (Polyq)</i>	I	<i>Notomastus ? tenuis (Polyq)</i>	III	<i>Pelia rotunda (Branch)</i>	I
<i>Heteropodarke formalis (Polyq)</i>	N.A	<i>Mediomastus californiensis (Poly)</i>	III	<i>Notomastus sp. (Polyq)</i>	III	<i>Petaloproctus sp. (Polyq)</i>	II
<i>Hexapanopeus sp1 (Branch)</i>	I	<i>Megalomma heterops (Polyq)</i>	I	<i>Notomastus americanus (Polyq)</i>	III	<i>Photis sp. (Amphi)</i>	I
<i>Hexapanopeus sp2 (Branch)</i>	I	<i>Melanella ephamilla (Gastr)</i>	I	<i>Odontosyllis cf. Fulgurans (Poly)</i>	N.A	<i>Phoxocephalidae sp. (Amphi)</i>	I
<i>Hipponoe sp. (Polyq)</i>	N.A	<i>Melanella hebes (Gastr)</i>	I	<i>Odontosyllis hetero-falchaeta</i>	N.A	<i>Pilumnus reticulatus(Branch)</i>	I

N.A. – Não avaliado.

Tabela 10. (Continuação) Lista das espécies encontradas nas quatro campanhas de amostragem segundo o grupo ecológico proposto por Borja *et al.* (2000).

<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>	<i>Espécies</i>	<i>Grupo</i>
<i>Pilumnus sp.</i> (Branch)	I	<i>Rissoina fenestrata</i> (Gastr)	III	<i>Streblosoma sp.</i> (Polyq)	I
<i>Pinnixa sp.</i> (Branch)	I	<i>Sabellaria bella</i> (Polyq)	I	<i>Strigilla carnaria</i> (Bival)	I
<i>Pionosyllis sp.</i> (Polyq)	II	<i>Sabellaria nanella</i> (Polyq)	I	<i>Strigilla pisiformis</i> (Bival)	I
<i>Pisidia brasiliensis</i> (Anomu)	I	<i>Sabellaria sp.</i> (Polyq)	I	<i>Strigilla producta</i> (Bival)	I
<i>Pisione cf. parhelenae</i> (Polyq)	II	<i>Salvatoria cf. longiarticulata</i> (Polyq)	N.A	<i>Strigilla sp.</i> (Bival)	I
<i>Pisione sp.</i> (Polyq)	II	<i>Salvatoria sp.1</i> (Polyq)	N.A	<i>Syllides cf. edentatus</i> (Polyq)	II
<i>Pista corrientis</i> (Polyq)	I	<i>Salvatoria sp.2</i> (Polyq)	N.A	<i>Syllis corallicola</i> (Polyq)	II
<i>Pitar sp.</i> (Bival)	I	<i>Schistomeringos cf. rudolphi</i> (Polyq)	IV	<i>Syllis garciai</i> (Polyq)	II
<i>Poecilochaetus cf. australis</i> (Polyq)	I	<i>Schistomeringos sp.</i> (Polyq)	IV	<i>Syllis glandulata</i> (Polyq)	II
<i>Poecilochaetus sp.</i> (Polyq)	I	<i>Scolaricia sp.</i> (Polyq)	I	<i>Syllis gracilis</i> (Polyq)	II
<i>Polydora neocaeca</i> (Polyq)	IV	<i>Scolecopsis squamata</i> (Polyq)	III	<i>Syllis ortizi</i> (Polyq)	II
<i>Polydora sp.</i> (Polyq)	IV	<i>Scoloplos cf. rubra</i> (Polyq)	II	<i>Syllis pseudoarmillaris</i> (Polyq)	II
<i>Polyopthalmus sp.n</i> (Polyq)	I	<i>Scoloplos dubia</i> (Polyq)	II	<i>Syllis sp.n</i> (Polyq)	II
<i>Potamethus sp.</i> (Polyq)	I	<i>Scoloplos sp.</i> (Polyq)	II	<i>Tellina angulosa</i> (Bival)	I
<i>Prionospio cf. steenstrupi</i> (Polyq)	IV	<i>Semele nuculoides</i> (Bival)	I	<i>Tellina mera</i> (Bival)	I
<i>Processa sp.</i> (Anomu)	I	<i>Sigambra cf. bassi</i> (Polyq)	N.A	<i>Tellina sp.</i> (Bival)	I
<i>Prosphaerosyllis brevicirre</i> (Polyq)	N.A	<i>Sphaerosyllis sp.1</i> (Polyq)	II	<i>Tellina versicolor</i> (Bival)	I
<i>Protodorvillea kefersteini</i> (Polyq)	II	<i>Sphaerosyllis sp.n</i> (Polyq)	II	<i>Thalenessa cf. edwardsii</i> (Polyq)	N.A
<i>Psammokalliapseudes granulosus</i> (Tanai)	N.A	<i>Sphenia antillensis</i> (Bival)	I	<i>Tharyx cf. annulosus</i> (Polyq)	III
<i>Pseudobranchiomma sp.</i> (Polyq)	I	<i>Spiophanes cf. missionensis</i> (Polyq)	III	<i>Tharyx cf. Dorsobranchialis</i> (Polyq)	III
<i>Pseudopotamilla cf. reniformis</i> (Polyq)	I	<i>Stenothoe sp.</i> (Amphi)	II	<i>Tharyx sp.</i> (Polyq)	III
<i>Puelche sp.</i> (Amphi)	I	<i>Stenothoe valida</i> (Amphi)	II	<i>Tiburonella sp.</i> (Amphi)	I
<i>Resupinus sp.</i> (Amphi)	I	<i>Sthenelais articulata</i> (Polyq)	II	<i>Trachycardium muricatum</i> (Bival)	I
<i>Rhynchospio sp. n.</i> (Polyq)	N.A	<i>Sthenelais mülleri</i> (Polyq)	II	<i>Tricolia affinis</i> (Gastr)	I
<i>Rissoina catesbyana</i> (Gastr)	III	<i>Streblosoma cf. hartmanae</i> (Polyq)	I	<i>Triphora pulchella</i> (Gastr)	I

N.A. – Não avaliado.