

UFRRJ
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS

DISSERTAÇÃO

Relação da Comunidade Bentônica com Variáveis Ambientais e com a Ictiofauna em um Canal de Maré do Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ.

Débora de Souza Silva

2011



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS

RELAÇÃO DA COMUNIDADE BENTÔNICA COM VARIÁVEIS
AMBIENTAIS E COM A ICTIOFAUNA EM UM CANAL DE MARÉ DO
MANGUEZAL DE GUARATIBA, BAÍA DE SEPETIBA, RJ.

DEBORA DE SOUZA SILVA

Sob a orientação do Professor

Francisco Gerson Araújo

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais.

Seropédica, RJ
Maio de 2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS**

DEBORA DE SOUZA SILVA

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM ___/___/___

Francisco Gerson Araújo Prof. Dr. UFRRJ
(Orientador)

Jarbas Marçal de Queiroz Prof. Dr. UFRRJ

Elianne Pessoa Omena Prof^a. Dr^a. UFRJ

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Francisco Gerson Araújo, pela oportunidade de estágio há 4 anos atrás, pela contribuição na minha formação acadêmica e elaboração deste trabalho;

Aos meus pais pelo amor e compreensão, especialmente minha mãe por toda dedicação e apoio para que eu chegasse até aqui;

Ao Felipe, meu grande companheiro, por entender que mestranda não tem lua de mel e pelo imensurável apoio nos momentos de desespero;

A minha querida família pelo grande incentivo sempre, até mesmo quando as piadas sobre o trabalho realizado eram inevitáveis;

A minha nova família (Inez e Tarcila), pelo apoio, incentivo e carinho;

Ao amigo e Dr. Joaquim Neto de Sousa Santos pela grande amizade construída durante estes anos de trabalho e convivência e especialmente pelos auxílios nas questões científicas;

A graduanda Rafaela de Souza Gomes, pela infinita ajuda na realização deste trabalho e pela amizade conquistada;

Aos amigos doutorandos Ruan Managna Vasconcellos e Antônio Gomes da Cruz Filho, pela maravilhosa companhia durante as coletas, pela grande amizade e pelas conversas que muito contribuíram para o meu enriquecimento pessoal e deste trabalho;

As amigas Dr^{as} Márcia Cristina e Ana Paula Guedes pela grande amizade, apoio e incentivo durante a realização deste trabalho e todo o tempo de convivência no laboratório;

A todos os amigos do Laboratório de Ecologia de Peixes, que contribuíram com a amizade, apoio nas coletas e conversas no corredor;

Aos amigos que adquiri no Curso de Pós-Graduação: Alexandre, Kelly e Renata, com certeza a amizade de vocês irá além destes dois anos;

Aos professores Dr. Paulo Paiva pela ajuda na identificação dos exemplares de Polychaeta e Dr^a Cristiana Serejo e seu orientado doutorando André Senna pela identificação dos microcrustáceos;

A Deus, pela força e belas oportunidades que me tem concedido.

RESUMO

SILVA, Débora de Souza. **Relação da comunidade bentônica com variáveis ambientais e com a ictiofauna em um canal de maré do Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ.** 84p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

A Baía de Sepetiba abriga os principais remanescentes de manguezais do município do Rio de Janeiro e um dos principais conjuntos desse ecossistema em todo o estado. Este estudo tem por objetivo descrever variações espaciais e temporais da comunidade bentônica e as relações com as variáveis ambientais, em um canal de maré da Baía de Sepetiba, além de descrever a comunidade de peixes desta área e procurar detectar possíveis associações com a comunidade bentônica. A hipótese testada é de que a comunidade bentônica em um canal de maré (Canal do Bacalhau) muda de acordo com a distância da conexão com o mar, com gradientes da textura do sedimento e da profundidade, e ao longo das estações do ano. O Canal do Bacalhau tem uma extensão de aproximadamente 2,2 km, e estabelece ligação entre o Manguezal de Guaratiba e o Oceano Atlântico. As amostragens foram realizadas entre Outubro/2008 e Agosto/2009, em quatro localidades ao longo do canal. Foram definidas coletas procurando abranger condições caracterizadas das diferentes estações do ano: Verão (Janeiro e Fevereiro), Outono (Abril e Maio), Inverno (Julho e Agosto) e Primavera (Outubro e Novembro). A coleta do substrato foi feita na maré baixa ao longo de um transect, com quatro estratos pré-definidos (desde amostras da vegetação marginal até amostras do sedimento no interior do canal) com três repetições. Para a coleta dos peixes foram utilizadas tarrafas de diâmetros 2, 3 e 3,5 m e malhas de 5, 15 e 20 mm entre nós adjacentes, efetuando-se 20 lances em cada local junto à margem e em suas proximidades. Em cada local foram tomados os parâmetros ambientais de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e condutividade. O sedimento do canal de mangue foi predominantemente arenoso, com os pontos mais próximos da conexão com o mar e os estratos mais internos ao canal apresentando as frações mais grosseiras. A porcentagem de carbono orgânico foi maior no sedimento mais fino, apresentando maiores concentrações na Primavera. O canal apresentou-se homogêneo em relação às variáveis físico-químicas da água que variaram temporalmente. A comunidade bentônica foi composta por 35 taxons, dentre os mais abundantes destacam-se Polychaeta, Isopoda e Tanaidacea. Microcrustáceos foram predominantemente associados à vegetação marginal enquanto Polychaeta distribuíram-se principalmente nas camadas mais finas do sedimento. A ictiofauna foi composta por 24 espécies, sendo dominada numericamente por *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* e *Mugil liza*. Não foi detectada significativa variação temporal na composição e estrutura da ictiofauna, embora o outono tenha apresentado maior consistência na ocorrência das espécies. A comunidade de peixes não apresentou significativa associação com a comunidade bentônica, apesar de algumas associações específicas terem sido detectadas.

Palavras-chaves: Bentos, comunidade de peixes, variáveis ambientais, sedimento.

ABSTRACT

SILVA, Débora de Souza. **Relationship between benthic community with environmental variables and with the ichthyofauna in a tidal channel, Guaratiba Mangrove, Sepetiba Bay, RJ.** 84p. Dissertation (Máster of Science in Forest and Environmental Sciences). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2011.

Sepetiba Bay support the main remnant of Rio de Janeiro Municipality mangroves and is one of the main formations of this kind of ecosystem in the State. This study aims to describe spatial and temporal patterns of the infauna and its relationship with environmental variables along a mangrove channel in the Sepetiba Bay, as well as to describe the fish community in the area and to search for relationships with the infauna. The raised hypothesis is that the infauna of a tidal channel (Bacalhau Channel) change according to distance of sea connection, with sediment texture and depth gradient, and along seasons. The Bacalhau channel has an extension of approximately 2.2 km and connects the Guaratiba Mangrove with the Atlantic Ocean. Samplings were carried out between October 2008 and August 2009, in four sites along the channel. Sampling dates were performed aimed to encompass the characteristics of different seasons: Summer (January and February), Autumn (April and May), Winter (July and August) and Spring (October and November). Substratum samples were taken during the ebb tide along a depth transect (from marginal vegetation to the inner channel substratum) in two replicates. Fish were collected with 2, 3 and 3.5 m diameter casting nets and size mesh of 5, 15 e 20 mm between adjacent knots, with 20 tries along the channel margins. Environmental variables were of temperature, salinity, dissolved oxygen, pH, turbidity and conductivity were taken at each sampling occasion. The mangrove channel sediment was mainly sandy with sites near to seas connection and in inner in the channel having comparatively high coarse fractions. Percentage of organic carbon were highest at fine sediment, with the highest concentration in Spring. Physico-chemical environmental variables did not change significantly along the mangrove channel, but seasonal variations were detected. Infauna was comprised by 35 taxa, mainly Polychaeta, Isopoda and Tanaidacea. Microcrustaceans predominated in the marginal vegetation while Polychaeta distributed mainly within the thinner sediment layers. Ichthyofauna was comprised by 24 species, numerically dominated by *Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus argenteus* and *Mugil liza*. No significant relationship was detected between fish community and the infauna, although some specific associations were detected.

Kew words: Infauna, fish community, environmental variables, sediment.

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Área de estudo: Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ.	13
Figura 2: Desenho amostral da coleta do substrato, para cada uma das localidades.	14
Figura 3: Diagrama de Shepard (1954) mostrando a distribuição das amostras de acordo com as classes granulométricas, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. ...	18
Figura 4: Contribuição média das frações granulométricas entre os pontos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	20
Figura 5: Contribuição média das frações granulométricas entre os estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	21
Figura 6: Variação da porcentagem de carbono orgânico (% Corg) em relação aos pontos, estratos e estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	22
Figura 7: Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com a indicação da posição de cada variável (descriptor), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	24
Figura 8: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com as amostras codificadas pelos pontos de coleta, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	24
Figura 9: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com as amostras codificadas pelos estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	25
Figura 10: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	25
Figura 11: Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis físico-químicas da água, com a indicação da posição de cada variável (descriptor), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	28
Figura 12: Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis físico-químicas da água, com as amostras codificadas por pontos de amostragem, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	28
Figura 13: Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis físico-químicas da água, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	29
Figura 14: Diagrama de ordenação não paramétrica (MDS, non-metric multidimensional scale) para a comunidade bentônica, com as amostras codificadas pelos estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	36

Figura 15: Diagrama de ordenação não paramétrica (MDS, non-metric multidimensional scale) para a comunidade bentônica, com as amostras codificadas pelos pontos de amostragem, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	37
Figura 16: Diagrama de ordenação não paramétrica (MDS, non-metric multidimensional scale) para a comunidade bentônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	37
Figura 17: Diagrama de ordenação das espécies da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	49
Figura 18: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelos pontos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	49
Figura 19: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelos estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	50
Figura 20: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas, produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	50
Figura 21: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	52
Figura 22: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelos pontos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	53
Figura 23: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis físico-químicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	53
Figura 24: Diagrama de ordenação das espécies de peixes em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	62
Figura 25: Diagrama de ordenação das amostras da ictiofauna em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	62
Figura 26: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação à ictiofauna, produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	64

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1: Características granulométricas e porcentagem média das frações granulométricas entre os pontos e estratos amostrados, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	19
Tabela 2: Post-hoc para as variáveis sedimentológicas entre os pontos e estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	21
Tabela 3: Correlação das variáveis sedimentológicas com os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	23
Tabela 4: Média de desvio padrão (DP) das variáveis físico-químicas da água pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	27
Tabela 5: Correlação das variáveis físico-químicas da água com os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	27
Tabela 6: Classificação taxonômica, abundância relativa (AR), densidade, biomassa relativa e frequência de ocorrência (FO) da comunidade bentônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	31
Tabela 7: Diferenças significativas ($p < 0,05$) para a abundância relativa, densidade e biomassa relativa entre os pontos de acordo com o teste não paramétrico Kruskal-Walis, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	33
Tabela 8: Diferenças significativas ($p < 0,05$) para a abundância relativa, densidade e biomassa relativa entre os estratos de acordo com o teste não paramétrico Kruskal-Walis, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	33
Tabela 9: Diferenças significativas ($p < 0,05$) para a abundância relativa, densidade e biomassa relativa entre as estações do ano de acordo com o teste não paramétrico Kruskal-Walis, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	34
Tabela 10: Resultado da análise não paramétrica Kruskal-Walis aplicada sobre os descritores populacionais entre os pontos, estratos e estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	35
Tabela 11: Resultados da ANOSIM para comparação da comunidade bentônica do Manguezal de Guaratiba entre os estratos ($R\text{-Global}=0,43$), pontos ($R\text{-Global}=0,069$) e estações do ano ($R\text{-Global}=0,036$), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	38
Tabela 12: Resultado da análise SIMPER para determinação das espécies com maior contribuição para a similaridade dentro dos grupos nos quatro estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	39
Tabela 13: Resultado da análise SIMPER para os estratos considerando a dissimilaridade entre os grupos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	39

Tabela 14: Correlação de Spearman (R_S) de cada descritor da comunidade bentônica em função das variáveis ambientais e Coeficiente de Regressão (Beta) das variáveis ambientais selecionadas pelo método progressivo StepWise, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	45
Tabela 15: Correlação de Spearman (R_S) das espécies da comunidade bentônica em função das variáveis ambientais e Coeficiente de Regressão (Beta) das variáveis ambientais selecionadas pelo método progressivo StepWise, quando houve $p < 0,05$, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	46
Tabela 16: Sumário das variáveis sedimentológicas, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	48
Tabela 17: Matriz de correlação das variáveis sedimentológicas e os dois primeiros eixos das espécies, gerada pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	48
Tabela 18: Sumário das variáveis físico-químicas da água, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	51
Tabela 19: Matriz de correlação das variáveis físico-químicas da água e os dois primeiros eixos das espécies, gerada pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	52
Tabela 20: Composição taxonômica, abundância relativa (AR), biomassa relativa e frequência de ocorrência (FO) da ictiofauna no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	55
Tabela 21: Resultados da análise não paramétrica Kruskal-Wallis aplicada sobre os descritores populacionais entre as estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	56
Tabela 22: Resultados da ANOSIM para comparação da ictiofauna entre as estações do ano ($R_{Global} = 0,005$), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	57
Tabela 23: Resultado da análise SIMPER para determinação das espécies com maior contribuição para a similaridade dentro das estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	57
Tabela 24: Correlação de Spearman (R_S) de cada descritor da ictiofauna em função das variáveis ambientais e Coeficiente de Regressão (Beta) das variáveis ambientais selecionadas pelo método progressivo StepWise, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	60
Tabela 25: Correlação de Spearman (R_S) e Coeficiente de Regressão (Beta) das espécies de peixes em função das variáveis ambientais, quando houve $p < 0,05$, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	60
Tabela 26: Sumário das variáveis físico-químicas da água, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.	61

Tabela 27: Matriz de correlação das variáveis físico-químicas da água, gerada pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. ... 61

Tabela 28: Sumário da relação entre as matrizes da ictiofauna e comunidade bentônica, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. 63

SUMÁRIO

	Pág.
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Manguezais	3
2.2 Estrutura do Sedimento e Fatores Abióticos	5
2.3 Organismos Bentônicos e Suas Relações Ecológicas	7
2.4 Ictiofauna de Manguezais	10
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Área de Estudo	12
3.2 Amostragem	14
3.2.1 Coleta do substrato	14
3.2.2 Coleta dos peixes	15
3.2.3 Dados ambientais	15
3.3 Análise de Dados	15
3.4 Tratamento Estatístico	16
4 RESULTADOS	18
4.1 Variáveis Ambientais	18
4.1.1 Caracterização sedimentar	18
4.1.2 Variáveis físico-químicas da água	26
4.2 Comunidade Bentônica	29
4.2.1 Composição e distribuição faunística	29
4.2.3 Descritores da comunidade	34
4.2.4 Composição específica	35
4.2.5 Correlação entre variáveis ambientais e a composição faunística	40
4.3 Ictiofauna	54
4.3.1 Composição e distribuição faunística	54
4.3.2 Descritores da comunidade e composição específica	54
4.3.3 Correlação entre variáveis ambientais e a composição faunística	57
4.4 Correlação da Comunidade bentônica e Ictiofauna	63
5 DISCUSSÃO	64
6 CONCLUSÕES	72
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74

1. INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas costeiros de regiões tropicais e sub-tropicais caracterizados por vegetação típica, adaptada às condições limitantes de salinidade e ao substrato inconsolidado e pouco oxigenado com freqüente submersão pelas marés (SOARES, 1997). Esse ecossistema desempenha inúmeras funções ecológicas, como a proteção da linha da costa, evitando a ação erosiva das marés (MAZDA et al., 1997), refúgio para espécies marinhas e estuarinas que encontram abrigo para reprodução, alimentação e desenvolvimento de formas juvenis (SCHULER et al., 2000) além de atuar como exportador de matéria orgânica, contribuindo para a fertilidade das águas costeiras (ADAIME, 1985). Devido à sua elevada produtividade, os manguezais são habitados por diversas espécies de plantas e animais, incluindo várias espécies de importância econômica (MANDURA, 1997), que se distribuem de acordo com o regime das marés (SCHÄEFFER-NOVELLI, 1995).

A riqueza biológica dos manguezais faz com que essas áreas sejam os grandes "berçários" naturais, tanto para as espécies características desses ambientes, como para peixes e outros animais que migram para as áreas costeiras durante, pelo menos, uma fase do ciclo de vida (KJERVE & LACERDA, 1993). Manguezais são comumente colonizados por associações de organismos bentônicos que vivem dentro da matriz sedimentar não consolidada. Estes organismos, chamados de infauna (NAGELKERKEN et al., 2008) possuem uma alta diversidade taxonômica e ocupam diferentes estratos do sedimento de acordo com o hábito de vida. Outro componente importante na biota dos manguezais são as comunidades de peixes (LOPES et al., 1998; FAUNCE & SERAFY, 2006), com muitas espécies usando estes sistemas durante parte do ciclo de vida (CHAVES & BOUCHEREAU, 1999). Durante este período, os organismos bentônicos representam um papel importante no ciclo alimentar, constituindo uma fonte principal de alimento para peixes juvenis (DANIEL & ROBERTSON, 1990).

Espécies que habitam as zonas rasas desses ambientes utilizam numerosas estratégias, principalmente associadas à alimentação, tolerância aos condicionantes físico-químicos adversas e fuga de predadores, levando à complexos movimentos sazonais e espaciais (LAM-HOAI et al., 2006). Diversas variáveis ambientais como salinidade, temperatura, oxigênio dissolvido e teor de matéria orgânica podem exercer papel determinante tanto na comunidade bentônica (LEE, 1999) como na comunidade de peixes (SILVA & ARAÚJO, 2003; ARAÚJO et al., 2006). Em geral existem muitas interações entre as variáveis ambientais, e a quantificação da influência de cada fator tem sido um dos focos de estudos na ecologia das

populações dos manguezais (CHAPMAN & TOLHURST, 2004). Em geral estas relações são específicas para cada espécie, portanto, o conhecimento da estrutura da comunidade e suas relações com as condicionantes ambientais devem ser entendidas visando determinar eventuais relações de dependências.

A vegetação do mangue também tem um papel fundamental relacionado à proteção de inúmeras espécies que ali habitam. As raízes aéreas e os troncos das árvores atraem elevada densidade de peixes (LAEDSGAARD & JOHNSON, 2001) e de macroinvertebrados (CORRÊA & UIEDA, 2008). Mesmo na presença de predadores, as espécies podem ser abundantes devido ao aumento da complexidade estrutural dos ramos proporcionando-lhes mais abrigo e maior disponibilidade de alimento (UNDERWOOD et al., 2000; HULL et al. 2001). As raízes do mangue são fundamentais na manutenção destes ecossistemas à medida que funcionam como filtros na retenção dos sedimentos, impedindo assim, a erosão e estabilizando a costa (OLIVEIRA, 2006). Ao mesmo tempo a complexidade estrutural do substrato aumenta as taxas de colonização do ambiente e aumenta a área disponível para o estabelecimento das espécies no substrato (JACOBI & LANGEVIN, 1996) e protege os organismos que têm que lidar com mecanismos de ação das marés em conjunto com a predação e a competição (NAVARRETE & CASTILLA, 1990).

Dentre os ecossistemas marinhos costeiros, manguezais estão entre os de maior produtividade (BARBIER & COX, 2004) sendo também um dos mais vulneráveis, por localizarem-se em regiões costeiras sujeitas aos efeitos do desenvolvimento econômico e do crescimento desordenado das populações humanas. Estes sistemas são áreas de preservação permanente (APP), de acordo com a legislação brasileira (Lei 4.771, 1965), no entanto têm sofrido grandes pressões antrópicas e necessitam de informações básicas sobre o funcionamento de seus componentes bióticos e abióticos, para que medidas eficientes de proteção sejam tomadas pelos gerenciadores de meio ambiente.

O presente estudo teve por objetivo descrever variações espaciais e temporais da infauna e as relações com as variáveis ambientais, em uma área de um canal de mangue da Baía de Sepetiba, a Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba. Também objetivou-se descrever a comunidade de peixes desta área e detectar possíveis associações com a comunidade bentônica. A hipótese testada foi de que a comunidade bentônica no canal de mangue muda de acordo com a distância da conexão com o mar, variando com gradientes da textura do sedimento, nível das marés e ao longo dos meses do ano. Para isto tentou-se responder às seguintes perguntas: (1) Existe diferenciação espacial na ocorrência dos componentes da comunidade bentônica com o distanciamento da conexão com o mar e com

nível das marés? (2) Existe efeito das variáveis ambientais (sedimentológicas e físico-químicas) sobre a composição da comunidade bentônica e/ou variações espaciais e temporais. (3) Os componentes da ictiofauna variam temporalmente e/ou estão associados com a ocorrência da comunidade bentônica?

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Manguezais

Manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre o ambiente terrestre e marinho (CUNHA-LIGNON, 2009), em zonas tropicais e subtropicais às margens de baías, desembocaduras de rios, lagunas, reentrâncias costeiras, expostos à linha da costa e em regiões abrigadas como estuários (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). O complexo estuário-manguezal representa uma zona de transição entre os habitats de águas doce e marinhas apresentando, uma elevada variação de condicionantes ambientais, como a turbidez, concentração de alimentos e salinidade (ODUM & BARRET, 2007). Devido a essas variações de fatores ambientais presentes nos estuários (KUPSCHUS & TREMAIN, 2001), os ecossistemas como mangues e planícies de maré são formados. Como partes do ecossistema manguezal também se formam as planícies hipersalinas, que se localizam em áreas no interior ou contígua aos bosques de mangues. Estas zonas de transição, de solo arenoso e vegetação herbácea, têm origem no assoreamento dos manguezais. Há, portanto, uma grande complexidade de relações e de trocas nos ecossistemas manguezais e todos esses fatores são responsáveis por uma elevada produtividade biológica fornecedora de uma ampla variedade de recursos ecológicos e naturais importantes para a manutenção da biodiversidade e para a sobrevivência das comunidades humanas costeiras (RÖNNBÄCK, 1999; PROST et al., 1999).

A formação e evolução desses ecossistemas está associada ao aporte de materiais sedimentares provenientes do mar e dos continentes (WOODWELL et al., 1977) e dentre os principais fatores condicionantes de sua ocorrência, estrutura e funcionamento, estão a temperatura elevada, o substrato aluvial, a proteção contra as ondas oceânicas, a presença de água salgada e a amplitude de marés (WALSH, 1974). São atributos destes ambientes funções importantes como purificação e armazenamento de água, proteção contra tempestades, estabilização das condições climáticas locais, recarga e descarga de aquíferos, retenção de contaminantes, turismo e recreação (DUGAN, 1992). Em todo o mundo existem aproximadamente 6,5 milhões de hectares de manguezais; destes, 4,1 milhões encontram-se na América do Sul (MASTALLER, 1986). A distribuição dos mangues no mundo concentra-

se entre os Trópicos de Capricórnio e Câncer, na região Equatorial, perfazendo 8% de toda a linha de costa do planeta. No Brasil são encontrados 13.400 km² de áreas de mangue ao longo da costa (SPALDING et al., 1997). Em geral, o ecossistema manguezal é um ambiente onde as correntes e os parâmetros abióticos como turbidez, profundidade e salinidade apresentam níveis variados (WILLIAMS & FELTMATE, 1994).

As plantas dos manguezais constituem um grupo de aproximadamente 80 espécies adaptadas à sobrevivência em águas salinas (DAWES & MARLETT, 1999). A cobertura vegetal, ao contrário do que acontece nas praias arenosas e nas dunas, instala-se em substratos de pequena declividade, sob a ação diária das marés de água salgada ou, pelo menos, salobra. Os mangues são caracterizados por espécies halófilas, que se adaptam bem à água salgada, heliófilas que necessitam de luz do sol e vivíparas, quando as sementes caem somente após o desenvolvimento, conhecidas como propágulos, que podem flutuar pelo estuário por longos períodos, até se fixar em um local adequado (OLMOS & SILVA, 2003). As espécies *Rhizophora mangle*, *Rhizophora racemosa* e *Rhizophora harrisonii*, constituem o mangue vermelho, cujo nome é oriundo da tonalidade avermelhada do tronco quando raspado. Essa vegetação tem raízes-escora ou rizóforos, que dão estabilidade e raízes adventícias, que brotam de troncos e galhos em forma de arco para o substrato. São muito utilizadas para a confecção de lastros de camas, cercas e cobertura de palhoças e casas, assim como na curtição de couro e adição em barro para fabricação de utensílios. Somente a espécie *Rhizophora mangle* é encontrada do Oiapoque à Santa Catarina, sendo as demais restritas à região norte. O Mangue preto/amarelo é composto por *Avicennia germinans* e *Avicennia shaueriana*. Essas espécies têm raízes horizontais e radiais, de onde surgem os pneumatóforos, que crescem verticalmente para propiciar melhor condição de respiração às plantas. O tronco tem uma tonalidade castanho-clara e quando raspado tem uma tonalidade amarelada, as folhas são esbranquiçadas na parte inferior e dão frutos com geometria assimétrica. O Mangue branco é composto por *Laguncularia racemosa*, esta espécie possui glândulas junto à base de cada folha e tem raízes horizontais e radiais com pneumatóforos. Adaptam-se bem a águas de salinidade intermediária. Frutificam com abundância e os frutos realçam mais que a folhagem (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986).

De todos os ecossistemas, o manguezal é um dos mais produtivos e também o mais vulnerável aos efeitos do desenvolvimento econômico e do crescimento desordenado das populações humanas. Por localizarem-se em regiões costeiras estão mais propícios à contaminação. A percepção do ambiente de manguezal como uma área que deve ser preservada pelas suas funções ecológicas e importância econômica ainda não é observada em

todos os estratos da sociedade. Apesar das leis de proteção ambiental delimitarem este ecossistema como sendo área de preservação permanente, tais leis são desobedecidas em detrimento de interesses econômicos ou pelo desconhecimento de sua existência.

2.2. Estrutura do Sedimento e Fatores Abióticos

O sedimento do manguezal apresenta coloração pardo-acinzentada, característico de ambiente redutor e uma fina camada superficial oxidada marrom-alaranjada (SORIANO-SIERRA et al., 1998). Os solos dos manguezais possuem características altamente variáveis devido às suas diferentes origens. Seus sedimentos podem ser oriundos da intemperização de rochas intrusivas, vulcânicas ou sedimentares, ou ainda, constituírem-se de uma combinação destes tipos. Em geral, por serem ambientes de baixa energia, os sedimentos de manguezais são constituídos principalmente por silte e argila sendo que nos locais mais elevados, a fração areia fina torna-se mais significativa (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983). O tamanho do grão pode afetar variáveis relevantes como a porosidade, disponibilidade de oxigênio, retenção de água e absorção de carbono particulado (GRAY, 1981). As variações qualitativas da matéria orgânica do solo podem ser avaliadas por meio da distribuição do carbono entre as frações granulométricas do solo (FELLER, 1975). As frações silte e argila estão associadas à maior parte do carbono orgânico dos solos, na fração não lábil (ROSCOE & MACHADO, 2002). A ação dos agentes decompositores da matéria orgânica do solo é influenciada pelo teor de argila do solo, a qual aumenta a adsorção de compostos orgânicos e nutrientes e proporciona maior capacidade tampão do solo. Com isso, os solos com altos teores de argila apresentam maior imobilização de carbono orgânico e nitrogênio pela ação dos microrganismos do solo (CARVALHO, 2006).

Diferentes classificações para a composição dos sedimentos dos manguezais brasileiros têm sido encontradas, com variações entre areno-argilosos, siltico-argilosos e argilo-arenosos (BIGARELLA, 1946; FUCK et al., 1969; MARTIN & SUGUIO, 1986), além de areias-siltosas (LAMBERTI, 1969; GIANNINI, 1987). SILVA et al. (2005) encontraram em manguezais da bacia do rio São Mateus sedimentos siltosos, siltico-arenosos e arenosos, observando uma seqüência em função dos diferentes setores da baía. Erosão, transporte e sedimentação são processos interdependentes que se alternam com o decorrer do tempo em função da velocidade do fluxo de água (SUGUIO & BIGARELLA, 1979). As partículas mais finas e leves, como as argilas e siltes, precisam de menos energia que as partículas de areia para serem carreadas. escoamentos muito velozes e turbulentos possuem grande capacidade de carregamento de sedimentos, sendo pouco seletivos, ou seja, deslocam sedimentos finos e

grossos. À medida que a velocidade do escoamento diminui, o transporte de sedimentos se torna mais seletivo; assim, os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos são dependentes da granulometria do material particulado (SILVA & LIMA, 2007). Os sedimentos são bem selecionados quando apresentam grãos pertencentes a poucas classes de tamanho e mal selecionados quando apresentam grãos com diversas classes de tamanho (FOLK & WARD, 1957). O grau de seleção dos sedimentos reflete, principalmente, o processo deposicional e a velocidade da corrente, fatores que estão ligados diretamente à composição qualitativa da meiofauna. Muitas vezes é possível associar ambientes de alta energia com sedimentos bem selecionados, pois a dinâmica local consegue agrupar os grãos segundo seu diâmetro médio, enquanto que sedimentos mal selecionados, geralmente, representam ambientes de baixa energia pela ineficácia dos agentes em distribuir o sedimento segundo seu tamanho médio (PEREIRA et al., 2008).

A composição específica das comunidades de invertebrados bentônicos pode ser um reflexo das variações ocorridas no meio, sendo a variabilidade das comunidades intensamente influenciada por perturbações físicas (HALL et al., 1991). O pH (potencial hidrogeniônico) é um termo usado para expressar a intensidade da condição ácida ou básica de uma solução e é uma maneira de expressar a concentração do íon hidrogênio (SAWYER et al., 1994). Nas águas naturais, as variações deste parâmetro são ocasionadas geralmente pelo consumo e/ou produção de dióxido de carbono (CO₂), realizados pelos organismos fotossintetizadores e pelos fenômenos de respiração/fermentação de todos os organismos presentes na massa de água, produzindo ácidos orgânicos fracos (BRANCO, 1986). Variações no tempo são características de sistemas ecológicos. BEMVENUTI (2000) afirmou que análises espaço-temporais da macrofauna revelam uma baixa riqueza de espécies, e entre os processos que podem estar condicionando essa composição, estão a ação do vento e a precipitação pluvial, os quais determinam uma intensa hidrodinâmica e marcadas flutuações de salinidade. JARDEL et al. (1987) encontraram para a salinidade do solo de 5 a 38 ‰, em manguezais no México, do mesmo modo que SORIANO-SIERRA et al. (1986) encontram valores em manguezais brasileiros, entre 2 a 59‰. Devido a esta grande variação, a salinidade atua como um filtro fisiológico eliminando as espécies que não toleram gradientes muito altos (PATRICK et al., 2002; SILBERBUSH et al., 2005). A variação espacial de fatores abióticos como temperatura na água e solo são bastante amplos neste ecossistema. A intensidade luminosa e a temperatura são fatores de influência na atividade dos animais neste ambiente (HECK & THOMAN, 1981), e as diferenças na penetrabilidade da luz determinam a formação de abrigos apropriados para cada animal (JAMES & HECK, 1994). A

condutividade elétrica da fase líquida do solo é expressa pela salinidade. Quanto mais sais, maior a condutividade elétrica. Segundo estudos da EMBRAPA (1999), o caráter salino corresponde a condutividade elétrica maior ou igual a 4 e menor que 7 dS/m (a 25 °C). O caráter sálico corresponde a condutividade elétrica maior ou igual a 7 dS/m (a 25 °C). Baixos valores de condutividade elétrica do sedimento confirmam uma menor influência marinha (BERNINI & REZENDE, 2004). Já uma alta turbidez mostra que existe a influência da maré (DIAS, 2003). A turbidez da água corresponde à alteração na penetração da luz, provocada por partículas em suspensão (PINTO, 2003). Esse parâmetro limita a penetração de raios solares, restringindo a realização da fotossíntese que, por sua vez, reduz a reposição do oxigênio. De um modo geral, devido ao predomínio de águas rasas, os estuários irão apresentar fundos moles bem oxigenados com escassez de oxigênio nas camadas mais baixas do sedimento fazendo com que as raízes se projetem do solo ficando expostas, reduzindo o impacto das ondas das marés e servindo de substrato para ostras e outros organismos. Os estuários podem apresentar também, em determinados locais, como nas áreas de encontro entre a água de origem marinha e a água doce, uma forte estratificação que pode determinar a estagnação da água de fundo. Neste caso, é comum ocorrer a diminuição dos teores de oxigênio dissolvido o que pode levar a uma situação de hipoxia ou mesmo uma completa depleção do oxigênio no fundo. Estas condições são fatais para a maioria das populações macrozoobentônicas, podendo sobreviver nestes casos espécies de oligoquetas e poliquetas (*Capitella* spp., *Scolelepis* spp., *Nereis* spp.) tolerantes a baixas concentrações de oxigênio. Estas condições levam a um nítido empobrecimento da comunidade bentônica, com reflexos em toda teia trófica estuarina. Em geral os teores de oxigênio dissolvido obedecem a um padrão decrescente desde a área próxima a baía até a parte superior (TUNDISI et al., 1978). Devido a essas variações físico-químicas a biota presente nos manguezais deve possuir grande adaptação fisiológica para persistir sob as condições ambientais (RICKLEF, 2003).

2.3 Organismos Bentônicos e suas Relações Ecológicas

Organismos bentônicos incluem um conjunto diverso e extremamente rico de animais pertencentes aos mais variados grupos zoológicos, sendo relatados por sua distribuição no espaço, principalmente por filogenia ou atributos exclusivamente funcionais. Estes organismos podem ser separados em dois grupos, infauna e epifauna, dependendo de viverem dentro do sedimento ou sobre ele. A epifauna se refere aos invertebrados que vivem à superfície dos sedimentos e a infauna bêmica inclui animais que vivem dentro da matriz sedimentar ou associados ao sedimento (SASEKUMAR, 1974). As espécies infaunais podem

ecologicamente ser estabelecidas de acordo com o tamanho dos indivíduos (MCLUSKY, 1989; SOARES-GOMES et al., 2002). A meiofauna é um grupo ecológico constituído de organismos bentônicos que ficam retidos em uma malha de 0,044 mm, abrangendo quase todos os filos de invertebrados, sendo abundante em sedimentos estuarinos (GIERE, 1993) e de manguezais de todo o mundo. A meiofauna facilita a biomineralização da matéria orgânica aumentando a regeneração de nutrientes, serve de alimento para uma grande variedade de níveis tróficos superiores e apresenta grande sensibilidade às ações antrópicas. (COULL, 1999). A macrofauna bentônica é composta pelos animais com tamanho superior a 0,5mm, que apresentam relações diretas com o fundo, possuindo certa uniformidade no modo de vida (DAY et al., 1989). A macroinfauna contribui, significativamente, para a biodeposição, a regeneração de nutrientes, a remobilização de sedimentos e conseqüente oxidação e servem, ainda, de alimento para o nécton demersal. De modo geral, os sedimentos influem na composição dos povoamentos bentônicos; assim sendo, para cada fácies existe uma população específica e característica. A maior expressividade desses organismos encontra-se em substrato inconsolidado, que é constituído predominantemente por areia quartzosa e lama escura e redutora, fragmentos de conchas, bancos de ostras e restos de manguezais que se encontram em proporções variadas (KEMPF, 1970; COELHO-SANTOS et al., 1996).

Populações bênticas coexistindo entre si e com o ambiente, compõem associações de organismos que ao longo do tempo podem refletir as condições locais, devido principalmente a sua natureza sésil ou de pouca mobilidade, permitindo que esses organismos sejam bons indicadores biológicos das condições e características do ambiente (PEARSON & ROSENBERG, 1978). O detrito orgânico constitui-se o principal componente da dieta de várias espécies de invertebrados da macrofauna e da meiofauna, os quais são responsáveis pelo importante papel que a comunidade bentônica desempenha nos fluxos de energia (DAY et al., 1989). Estes detritos podem ter várias fontes, como descarga fluvial que transporta para o estuário quantidades de plantas e de animais em suspensão; transporte através das marés e correntes de macroalgas que, mais tarde, acabam por se depositar e detritos produzidos localmente. A cadeia alimentar de detritos (POMEROY, 1980) é considerada a mais importante dentro dos sistemas estuarinos (KENNISH, 1990), uma vez que o material orgânico pelagial ingerido por eles é convertido em tecido vivo, servindo de alimento para muitos peixes. (LANA et al., 1996; CALLISTO et al., 2001). Segundo DAY et al. (1989), o meio bentônico regula ou modifica alguns processos físicos, químicos e biológicos, possuindo forte efeito estruturador. A fauna bêntica, através de suas atividades, pode aumentar a penetração vertical do oxigênio e acelerar os processos de remineralização dos nutrientes,

atuando na aeração e remobilização do sedimento, aumentam também a taxa de transferência de matéria orgânica e a eliminação de metabolitos desse sedimento (GASTON, 1987).

Tanto os fatores bióticos como os fatores abióticos influenciam a abundância, a composição e a estrutura das comunidades bêmicas. Dentre os fatores bióticos, capazes de explicar a distribuição e abundância dos macroinvertebrados com elevadas densidades, salientam-se a predação e a competição (WILSON, 1991; PETERSON, 1992; MARQUES et al., 1999). De acordo com WILSON (1984), as áreas com densidades bentônicas moderadas ou baixas são influenciadas, preferencialmente, pelo recrutamento e pelos fatores físico-químicos em vez das variáveis dependentes das interações biológicas. Experimentos de campo, realizados em estuários e lagunas, tem mostrado que os efeitos da predação na estrutura da comunidade de fundos moles determinam complexas interações tróficas entre os organismos da infauna (BEMVENUTI, 1994; 1997a). Os macropredadores de grande mobilidade, que utilizam os estuários como área de alimentação como os crustáceos decápodos, peixes e aves, exercem uma forte pressão de predação sobre o macrozoobentos da infauna em águas rasas. No interior do sedimento os predadores pertencentes à infauna (espécies de poliquetas e nemertineos) também podem controlar a densidade da infauna não predadora. Nestas condições é comum a existência de múltiplos níveis tróficos interagindo tanto sobre o substrato como no seu interior em fundos rasos de estuários e lagunas. Alguns trabalhos têm evidenciado que áreas com grande biomassa mostram um nível mais baixo de predação do que áreas com uma menor biomassa (HECK & THOMAN, 1984; BELL & WESTOBY, 1986; MICHELE, 1996). Quanto aos fatores abióticos que influenciam a distribuição das espécies, GIERE (1993) afirma que os principais são: estrutura do sedimento, tamanho do grão, temperatura, oxigênio dissolvido, pH e salinidade. Muitos autores salientam a salinidade como tendo um papel determinante nas distribuições dos organismos da infauna (MANNINO & MONTAGNA, 1997; YSEBAERT et al., 1998; CORRÊA & UIEDA, 2008). Dentre os fatores abióticos mais estáveis que dominam as interações das comunidades macrobentônicas, salienta-se a composição do sedimento (MCLACHLAN, 1996; DEFEO et al., 1992).

Se a fauna estuarina for comparada com a fauna existente na zona marinha adjacente ou com o sistema fluvial a montante, observaremos que é geralmente pobre em número de espécies, mas poderá ser muito rica em número de indivíduos (BARNES, 1976; DAY et al., 1989). O fato de existir baixa densidade específica deve-se, sobretudo, à incapacidade osmorreguladora de muitas espécies fluviais ou marinhas, que não suportam grandes variações de salinidade (BARNES, 1976). Outra explicação reside na diminuta diversidade

espacial ou heterogeneidade, o que resulta na baixa diversidade faunística. O habitat, frequentemente, disponível nos estuários é areno-siltoso, visto que a sua variação é limitada, o que faz com que o número de nichos ecológicos disponíveis seja obviamente muito escasso.

Os invertebrados pertencentes à infauna alteram as propriedades físicas e químicas do sedimento. Entre as espécies da infauna que alteram os fundos inconsolidados estão os organismos cavadores e os construtores de tubos. As espécies cavadoras durante sua locomoção ou alimentação, provocam a seleção e a transferência das partículas de sedimento, podendo alterar a composição e a distribuição vertical dos grãos. Os cavadores aumentam a quantidade de água no interior do sedimento, instabilizam o substrato e facilitam a ressuspensão do sedimento. Espécies construtoras de tubos, em grandes densidades têm a tendência de estabilizar o sedimento e assim reduzir a movimentação de água na interface com o sedimento; incrementar a sedimentação, principalmente, das partículas finas (silte e argila); reduzir a velocidade da corrente na interface coluna da água – substrato diminuindo a ressuspensão das partículas de sedimento, aumentando assim a estabilidade do substrato; promover um enriquecimento da matriz orgânica pela atração de microorganismos e reter algas que se encontram a deriva e também atrair predadores (peixes, crustáceos decápodos) (SNELGROVE & BUTMAN, 1994).

2.4 Ictiofauna de Manguezais

Mangues são frequentemente citados como importante habitat para espécies de importância comercial e pesca de subsistência. Este serviço ambiental fornecido por este ecossistema é um argumento poderoso para a conservação dos manguezais (CHONG et al., 1990; LEE, 1999), auxiliando na manutenção da biodiversidade, visto que os manguezais são um importante elo de ligação entre os organismos de águas continentais e do mar. A comunidade de peixes estuarinos é composta por espécies residentes, migrantes marinhas ou de água doce, que usam os estuários como área de alimentação, crescimento e reprodução, podendo ser encontrados durante todo o seu ciclo de vida (BLABER, 2000; LAFFAILLE et al., 2000). Alguns peixes marinhos usam os estuários durante a sua migração para as águas mais salinas, com a transição para o estuário facilitando a adaptação dos peixes jovens para o meio marinho (MORIN & WHORISKEY, 1992). Duas hipóteses podem explicar como os manguezais podem ser atrativos para os peixes: (1) Refúgio dos predadores, sugerindo que as espécies de presas podem evitar predadores, migrando para os mangues, quando as árvores são inundadas pelas marés (LAEGDSGAARD & JOHNSON, 2001). (2) Alimentação, o que sugere que há uma maior abundância de alimentos, devido à alta produtividade dos

manguezais e da fauna bentônica e, conseqüentemente, maior abundância e diversidade de peixes (ROBERTSON & BLABER, 1992; LAEGDSGAARD & JOHNSON, 2001). A complexidade estrutural fornecida pela parte aérea dos manguezais pode reduzir a eficiência do predador, impedindo o movimento ou limitando a visão e reduzindo o número de peixes carnívoros de grande porte (MULLIN, 1995). Os peixes podem ser mais abundantes nestes ambientes, mesmo na presença de predadores, pois a maior complexidade estrutural dos galhos das árvores cobertos por algas proporciona-lhes mais abrigo, e, portanto, menos risco de predação. Da mesma forma, a elevada turbidez também pode reduzir a eficiência do predador (ABRAHAMS & KATTENFELD, 1997). Entretanto, pouco se sabe sobre que espécies permanecem nos mangues durante a maré baixa, e suas estratégias de sobrevivência (BARLETTA et al., 2000).

Nos estuários o hábito alimentar dos peixes é bastante variado, com representantes de todas as categorias tróficas, contudo, de um modo geral, os bentívoros são considerados dominantes (BLABER, 2000). Muitos autores têm observado espécies de peixes demersais consumindo ofiuróides, poliquetas e crustáceos bênticos (SOARES et al., 1993; PIRES-VANIN et al., 1993) e as interações biológicas entre peixes juvenis e indivíduos meiofaunísticos têm sido consideradas como fatores de forte influência da estrutura destas comunidades (COULL, 1999). HICKS & COULL (1983) afirmaram que diversos predadores epibentônicos utilizam a meiofauna diretamente como alimento, mas que somente no caso dos peixes, essa predação é significativa. Nos manguezais brasileiros, são apontadas aproximadamente 69 espécies de peixes (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983). A quantidade de peixes nos manguezais chega a ser muito maior do que nos habitat das zonas costeiras adjacentes (RÖNNBÄCK, 1999), chegando a 80% dos recursos pesqueiros dependerem, direta ou indiretamente deles. A estrutura da ictiofauna estuarina tropical, varia com o tipo de estuário e com as diferenças no padrão espacial e temporal da comunidade (BLABER, 2000; LOEBMAN & VIEIRA, 2005), variando entre as estações (DAVIES, 1988; LAEGDSGAARD & JOHNSON, 1995; LOUIS et al., 1995). Além da distribuição espacial das espécies de peixes garantir uma não-uniformidade ao longo dos diversos pontos do estuário, há ainda a variação temporal que atua sobre a primeira (OLIVEIRA-NETO et al., 2004). As variações espaciais e temporais na exploração destes habitats podem reduzir a competição trófica entre as espécies e entre os estágios que têm uma dieta similar e, conseqüentemente essa redução favorece o crescimento de ambas. Para BLANC et al. (2001), as variáveis ambientais mostram um efeito significativo na estruturação da comunidade de peixes dentro de um sistema costeiro marinho, sendo as principais: temperatura (ROGERS &

MILLNER, 1996; LAROCHE et al., 1997), salinidade (THIEL et al., 1995; ROGERS & MILLNER, 1996) e concentração de oxigênio dissolvido (LOUIS et al., 1995; DEEGAN et al., 1997). Devido à forte influência continental, oscilações sazonais dos parâmetros ambientais podem influenciar a permanência de populações de peixes no estuário ao longo do seu ciclo de vida (CHAVES & OTTO, 1999).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado no Canal do Bacalhau, que tem uma extensão de aproximadamente 2,2 km, e estabelece ligação da Baía de Sepetiba com o Oceano Atlântico (Figura 1). Na Baía de Sepetiba encontram-se os principais remanescentes de manguezais do município do Rio de Janeiro e um dos principais conjuntos desse ecossistema em todo o estado (SOARES, 1997). Entre as coordenadas 23°00' e 23°05' de latitude Sul e 43°30' e 43°35' de longitude Oeste, está localizada a planície costeira de Guaratiba com uma extensa área de 40 km², que se estende da ponta de Guaratiba até o rio Piraquê, possuindo florestas bem conservadas e uma paisagem com sistemas integrados: oceano - estuário - rios e canais - florestas de mangue - planícies hipersalinas - brejos, formando um manguezal com complexo funcionamento e que tem uma estreita comunicação com o mar.

Na região hidrográfica do litoral leste está localizada a sub-bacia dos rios Piracão e Portinho. Nesta área, observam-se florestas de mangue e planícies hipersalinas que estão sob a proteção da Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (RBAG). O limite leste é estabelecido pelo Maciço da Pedra Branca, uma região montanhosa onde têm origem os principais cursos d'água da região e seus tributários, os quais ao atravessarem a planície formam baixios, ilhas e canais de maré meandrantés, a exemplo dos rios Piracão e Portinho.

As florestas de mangue da planície de Guaratiba são compostas por *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle* apresentando elevada diversidade estrutural, representada por diversas fisionomias (CHAVES et al., 2010). SOARES (1997) descreve para a área do rio Piracão um padrão de zonação vegetal que apresenta *R. mangle* dominando na margem do rio, com aumento na contribuição de *A. schaueriana* e *L. racemosa* na direção do continente. Seguindo este eixo, há uma zona de *R. mangle* com porte bem inferior e na interface com o apicum são encontrados bosques anões de *A. schaueriana* e *L. racemosa*.

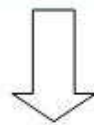


Figura 1: Área de estudo: Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ.

Fonte: maps.google.com.br/

3.2 Amostragem

As amostragens foram realizadas entre Outubro/2008 e Agosto/2009, em quatro localidades ao longo do Canal do Bacalhau. Foram definidas coletas procurando abranger condições bem caracterizadas das diferentes estações do ano: Verão (Janeiro e Fevereiro), Outono (Abril e Maio), Inverno (Julho e Agosto) e Primavera (Outubro e Novembro).

3.2.1 Coleta do substrato

As coletas foram feitas na maré baixa ao longo de um transect, com estratos pré-definidos distantes 2m entre si e três repetições (Figura 2): Estrato 1: Interior do canal, totalmente imerso (área de infralitoral); Estrato 2: Banco exposto durante a maré baixa (área intertidal, trecho inferior); Estrato 3: Próximo à vegetação do mangue (área intertidal, trecho superior) e Estrato 4: Amostra de raízes, galhos e outras partes vegetais que pudessem servir como substrato para a fauna local. As coletas do sedimento foram realizadas com cilindro de PVC, que delimitou uma área de 0,00785 m² enterrado a uma profundidade de aproximadamente 15 cm do sedimento, pois a maior abundância dos organismos bentônicos é encontrada nos primeiros 15-20 cm no substrato (BALLY, 1983). Para a coleta das partes vegetais foram selecionados amostras de aproximadamente 15 cm de comprimento. Foram coletadas 48 amostras mensais. Após a coleta, os substratos foram armazenados em sacos plásticos e fixados em formalina a 5%. No laboratório as amostras do sedimento foram lavadas em peneiras de malha 0,045 e 0,5 mm para separação dos organismos da comunidade bentônica, que foram identificados ao menor nível taxonômico possível sob microscópio estereoscópico. Também foram obtidos auxílio na identificação à nível específico junto a especialistas do Laboratório de Polychaeta do Departamento de Zoologia, IB-UFRJ e no Setor de Carcinologia do Museu Nacional, UFRJ.

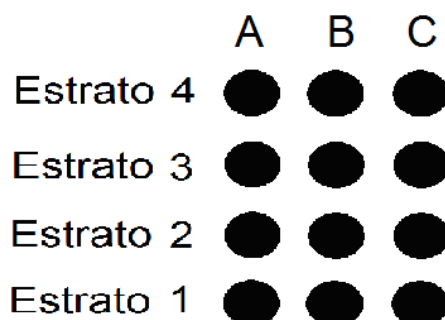


Figura 2. Desenho amostral da coleta do substrato. Esquema de coleta para cada um dos pontos amostrados. A, B e C = Repetições.

3.2.2 Coleta dos peixes

Foram utilizadas tarrafas de diâmetros 2, 3 e 3,5 m e malhas de 5, 15 e 20 mm, efetuando-se 20 lances em cada local junto à margem e em suas proximidades. Os exemplares capturados foram fixados em formol a 10% e no laboratório, mantidos em álcool a 70%, sendo identificados segundo Figueiredo & Menezes (1978; 1980; 2000) e Menezes & Figueiredo (1980; 1985). Posteriormente os peixes foram registrados individualmente quanto à biomassa, sendo parte do material depositado como material testemunho na coleção ictiológica do Laboratório de Ecologia de Peixes da UFRRJ. Não houve coleta de peixes durante os meses de abril e julho devido ao tempo impróprio que impediu as amostragens.

3.2.3 Dados ambientais

Em cada amostragem foram tomados os parâmetros ambientais de temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, turbidez e condutividade. A determinação da turbidez foi avaliada com o turbidímetro Quimis modelo AP-2000IR. As demais variáveis foram registradas com o multisensor de qualidade de água provido com eletrodo da marca YSI 556. Para a análise granulométrica e teor de carbono orgânico, em cada localidade foi coletada uma amostra do sedimento para cada estrato pré-definido.

3.3 Análise dos Dados

Através do programa PRIMER 5.0 foram calculados os seguintes descritores biológicos: número de Indivíduos (N), número de espécies (S), riqueza de Margalef (D), diversidade Shannon-Wiener (H'), dominância de Simpson (λ) e equitatividade de Pielou (J'). Para a estimativa dos descritores da comunidade bentônica, utilizaram-se somente os organismos que foram identificados à nível de gênero ou espécie ou táxons que se tratavam de uma única espécie. Também foram calculados:

- Densidade das espécies, expressa pelo número de indivíduos por m^{-2} ;
- Abundância Relativa (AR), expressa como $(N_i / N_t) \times 100$, onde, N_i = Número de indivíduos do táxon i na amostra; N_t = Número total de indivíduos na amostra;
- Frequência de Ocorrência (FO) calculada como $D \times 100 / d$, onde, D = Número de amostras onde o táxon i foi encontrado; d = Número total de amostras;
- Biomassa Relativa (%) calculada como o peso de cada táxon na amostra dividido pelo peso total da amostra ($\times 100$). O Peso úmido foi determinado em balança de precisão $\pm 0,001g$. O excesso de fixador foi retirado depositando os organismos sobre papel absorvente durante aproximadamente um minuto (WITTE, 2000; WETZEL et al., 2005).

A determinação das frações granulométricas do sedimento foi realizada pelo método de peneiramento a seco proposto por SUGUIO (1973), agrupando-se as frações silte e argila. O tamanho médio dos grãos foi classificado segundo a escala de WENTHWORTH (1922) com os correspondentes valores de phi. Os parâmetros granulométricos foram calculados segundo FOLK & WARD (1957) e classificados de acordo com SHEPARD (1954). A análise dos dados foi feita com auxílio do programa SysGran 3.0 (CAMARGO, 1999). A porcentagem de carbono orgânico foi realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Departamento de Solos da UFRRJ, através de metodologia descrita pela EMBRAPA (1997).

3.4 Tratamento Estatístico

Foram comparadas as variáveis ambientais e os descritores biológicos entre as variações dos fatores: pontos (ou locais amostrais, definidos de acordo com a distância da conexão com o mar), estratos (ou níveis de marés transversal ao canal) e meses (tentando estabelecer a sazonalidade). Para isto, foi utilizada a Análise de Variância (ANOVA), sobre os dados transformados ($\log_{10} X + 1$), onde X é o dado bruto, visando diminuir as discrepâncias entre as diferentes unidades das variáveis ambientais e atender os requisitos de homocedasticidade e normalidade para os testes paramétricos. Foi utilizado o teste “*a posteriori*” de Tukey, toda vez que a hipótese zero foi rejeitada, para determinar quais das variações dos fatores comparados foram significativos ao nível de 95% de confiança. A normalidade dos resíduos foi verificada pelo Teste de Lilliefors e a homogeneidade de variâncias pelo Teste de Levene (ZAR, 1999). Os dados que não atenderam aos requisitos de normalidade e homocedasticidade, foram analisados utilizando-se o teste não paramétrico de Kuskal-Wallis em substituição à ANOVA. Neste caso, quando diferenças significativas foram encontradas, foi utilizado o teste de Comparações Múltiplas do ranque de médias para comparações caso a caso. A Análise de Componentes Principais (ACP) foi utilizada para avaliar as principais tendências de variação das variáveis ambientais e visando identificar algum padrão de ordenação das amostras em função das suas características ambientais. Gráficos de ordenação foram construídos para melhor visualização entre as relações variáveis-amostras; quanto maior a distância entre as amostras no diagrama de ordenação, maior é a diferença entre elas (CLARK & WARWICK, 1994).

Para averiguar a existência de uma estrutura de grupos embutida nos dados biológicos, foi utilizada a análise de ordenação não paramétrica n-MDS (non-metric Multidimensional Scaling), sobre a matriz de similaridade construída utilizando o coeficiente de similaridade Bray-Curtis sobre os dados transformados pela raiz quarta. Para verificar a possível existência

de diferenças significativas entre os grupos de organismos, utilizou-se a Análise de Similaridade (ANOSIM) com a mesma matriz de similaridade biológica empregada no MDS. Esta análise testa a hipótese nula (H_0) de que não existem diferenças entre os grupos de amostras na composição e estrutura da comunidade. Para estabelecer quais espécies contribuíram com maior peso para as diferenças entre os fatores (pontos, estratos e meses) a Análise de Similaridade Percentual (SIMPER) foi aplicada. Esta análise consiste em calcular a similaridade média por grupo e a dissimilaridade média entre os pares de amostras e indicar que espécies mais contribuíram para esta similaridade/dissimilaridade.

Para avaliar a associação da comunidade bentônica e da ictiofauna com os parâmetros ambientais foi utilizada a Correlação não-paramétrica de Spearman. A Análise de Regressão Múltipla Passo-a-Passo foi realizada visando determinar quais das variáveis ambientais consideradas explicam melhor a variação dos descritores biológicos. Utilizou-se o método progressivo StepWise com o “intercept” definido como zero. Este método estabelece um modelo que permite realizar uma seleção de variáveis e comparar a importância de cada variável independente na explicação da variância da variável dependente. Relações de dependências e associações entre variáveis ambientais com a comunidade bentônica e/ou ictiofauna só foi considerada consistente e significativa, quando as duas análises foram significativas ($P < 0,05$) para uma mesma relação. A análise de correspondência canônica (ACC) foi realizada, visando obter um padrão da distribuição dos organismos bem como a possível influência das variáveis ambientais entre os fatores, as variáveis com influência significativa foram selecionadas pelo teste de Monte Carlo. O Teste de Mantel foi aplicado para verificar a existência de correlações significativas entre as matrizes de similaridade da comunidade bentônica e da ictiofauna. Também foi aplicada a análise de correspondência canônica para avaliar eventuais relações entre a ictiofauna e a comunidade bentônica, com este grupo sendo inserido no programa como “variáveis ambientais”. Foi testada a correlação não paramétrica de Spearman para a abundância numérica entre as espécies de peixes e espécies da comunidade bentônica. As análises foram realizadas utilizando os pacotes estatísticos STATISTICA 7.0, PRIMER 5.0, CANOCO FOR WINDOWS 4.5 e PCORDWIN.

4 RESULTADOS

4.1 Variáveis Ambientais

4.1.1 Caracterização sedimentar

Os resultados da análise granulométrica mostraram que as porcentagens das frações sedimentológicas foram significativamente diferentes entre os pontos e estratos de coleta, porém não variaram entre as estações do ano. Segundo a classificação de SHEPARD (1954), que atribui maior importância às porcentagens das classes granulométricas no sedimento, a maioria das amostras foi classificada como areia (Figura 3). Entretanto, estas mesmas amostras foram predominantemente classificadas como areia fina de acordo com a classificação de FOLK & WARD (1957), que atribui maior importância ao diâmetro médio dos grãos. Em geral, a distribuição das frações granulométricas no sedimento apresentou-se heterogênea, como pode ser observado pelo baixo grau de seleção (pobremente selecionado) indicado pelos valores do desvio padrão (Tabela 1).

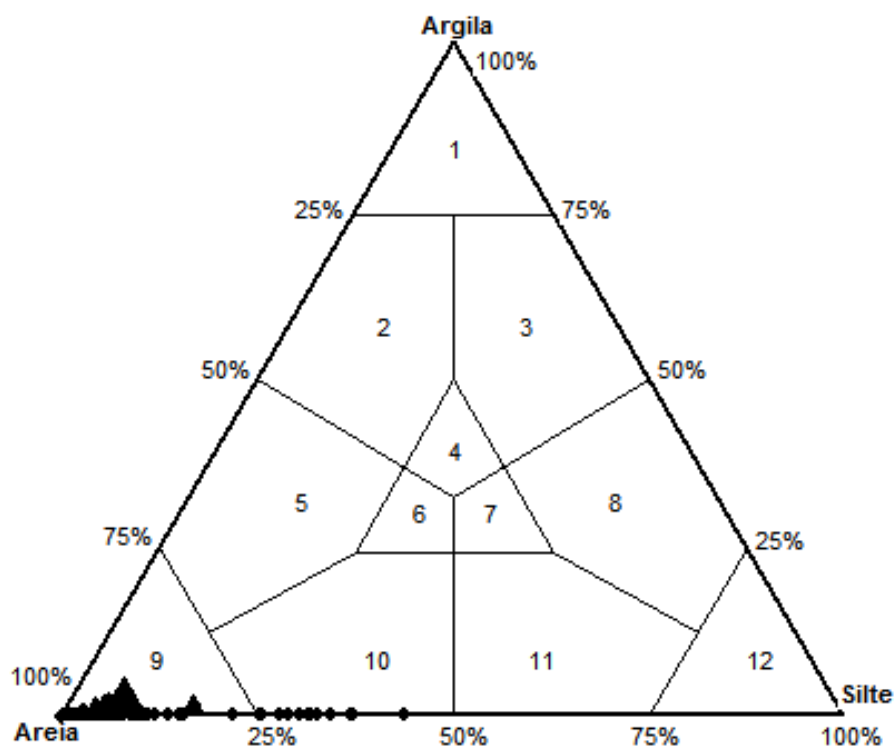


Figura 3: Diagrama de SHEPARD (1954) mostrando a distribuição das amostras de acordo com as classes granulométricas no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. 1-Argila, 2-Argila arenosa, 3-Argila siltica, 4-Argila siltico-arenosa, 5-Areia argilosa, 6-Areia siltico-argilosa, 7-Silte argilo-arenoso, 8-Silte argiloso, 9-Areia, 10-Areia siltica, 11-Silte arenoso, 12-Silte.

Tabela 1: Características granulométricas e porcentagem média das frações granulométricas entre os pontos e estratos amostrados, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G=grânulos, AMG=Areia muito grossa, AG=Areia grossa, AM=Areia média, AF=Areia fina, AMF=Areia muito fina, S+A=Silte e argila, DP=Desvio padrão, DM=Diâmetro médio(ϕ), POS = pobremente selecionado.

Ponto	Estrato	%G	%AMG	%AG	%AM	%AF	%AMF	%S+A	DP	DM(ϕ)	Seleção	FOLK & WARD, 1957
1	1	0,04	0,96	13,80	36,88	27,78	14,59	5,93	1,05	2,39	POS	Areia fina
	2	0,06	1,41	14,10	34,81	28,80	15,46	5,32	1,03	2,29	POS	Areia fina
	3	0	2,32	10,20	34,35	27,75	18,28	7,13	1,12	2,40	POS	Areia fina
	Média	0,03	1,56	12,70	35,35	28,11	16,11	6,12	1,06	2,36	POS	Areia fina
2	1	0,64	1,66	13,0	38,18	20,06	16,94	9,52	1,18	2,23	POS	Areia fina
	2	2,19	4,87	9,0	25,41	25,44	26,41	6,67	1,28	2,42	POS	Areia fina
	3	0,65	4,45	7,15	16,76	28,41	27,46	15,13	1,42	2,59	POS	Areia fina
	Média	1,16	3,66	9,72	26,78	24,64	23,60	10,44	1,29	2,41	POS	Areia fina
3	1	0,51	2,90	6,97	21,26	32,31	25,27	10,78	1,15	2,10	POS	Areia fina
	2	0	2,24	19,70	25,94	22,15	16,32	13,68	1,27	1,98	POS	Areia média
	3	0	2,54	7,33	22,02	22,54	22,57	23,01	1,44	2,31	POS	Areia fina
	Média	0,17	2,56	11,30	23,07	25,67	21,38	15,82	1,29	2,13	POS	Areia fina
4	1	0,39	0,98	6,35	26,89	29,08	28,45	7,86	1,05	2,15	POS	Areia fina
	2	0,01	0,79	5,25	24,77	33,21	30,50	5,46	1,01	2,19	POS	Areia fina
	3	0	0	3,54	16,29	19,03	23,58	37,56	1,57	2,62	POS	Areia fina
	Média	0,13	0,59	5,04	22,65	27,11	27,51	16,96	1,21	2,32	POS	Areia fina

Na distribuição das frações granulométricas pelos pontos (Figura 4), os grânulos foram significativamente maiores para o ponto 2 ($H = 18,77$; $p < 0,01$) quando comparados aos outros três pontos. A fração areia muito grossa apresentou maiores valores para os pontos 2 e 3 em relação ao ponto 4 ($H = 20,65$; $p < 0,01$) e a fração areia grossa apresentou maiores valores para os pontos 1 e 2 em relação ao ponto 4 ($H = 15,65$; $p < 0,01$). O ponto 1 foi significativamente diferente dos pontos 3 e 4, por apresentar maior contribuição de areia média ($F = 5,92$; $p < 0,01$) e menor contribuição de silte e argila ($H = 12,66$ $p < 0,01$). A porcentagem de areia muito fina no ponto 4 diferiu significativamente, com maiores valores em relação aos pontos 1 e 2 ($F = 4,78$; $p < 0,01$), enquanto a fração areia fina não variou significativamente entre os pontos.

Em relação à distribuição das frações granulométricas pelos estratos (Figura 5), observou-se maior concentração de silte e argila próximo à vegetação (estrato 3) e de areia média no interior do canal (estrato 1). O estrato 3 foi significativamente diferente dos demais ($H = 23,48$; $p < 0,01$), com maior contribuição das frações silte e argila. Por outro lado, o estrato 1 foi significativamente diferente do estrato 3 ($F = 3,48$; $p < 0,05$) por apresentar maior contribuição de areia média. As demais frações granulométricas não apresentaram diferenças significativas entre os estratos (Tabela 2).

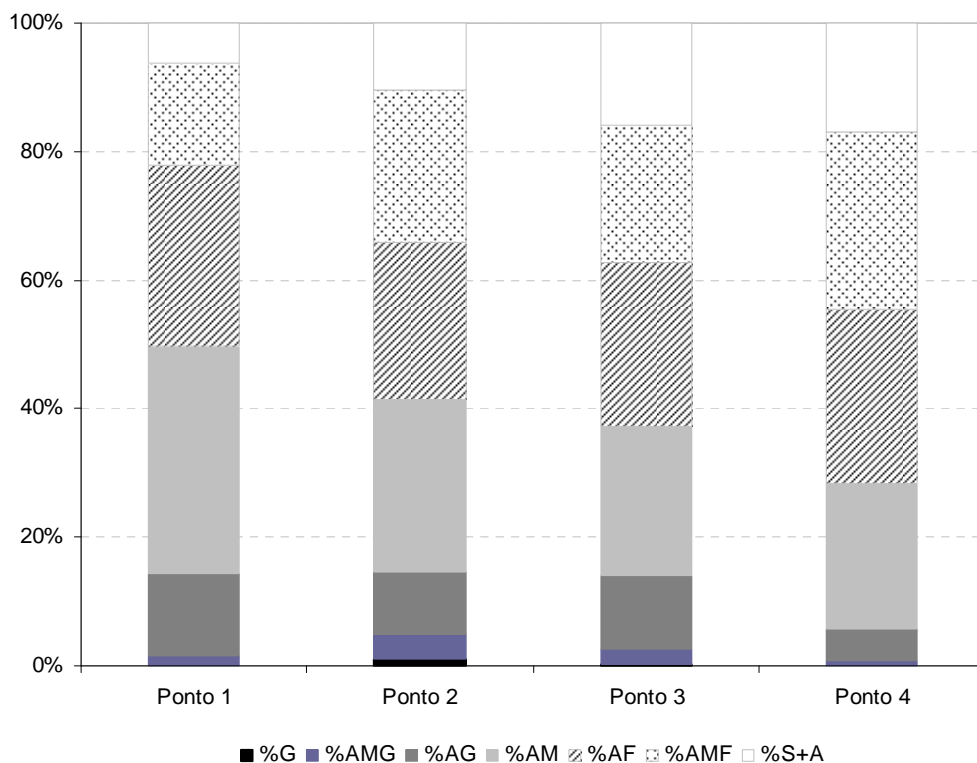


Figura 4: Contribuição média das frações granulométricas entre os pontos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G= grânulos, AMG= Areia muito grossa, AG= Areia grossa, AM= Areia média, AF= Areia fina, AMF= Areia muito fina, S+A= Silte e argila.

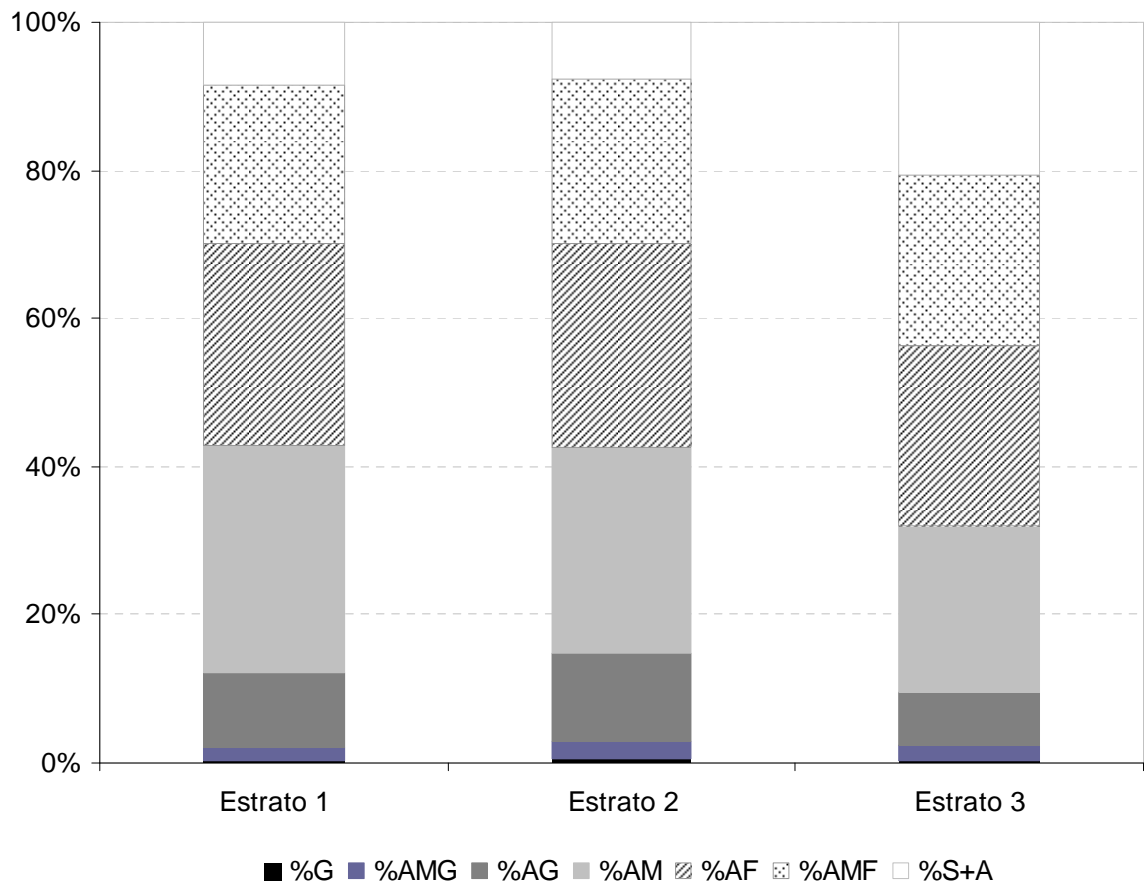


Figura 5: Contribuição média das frações granulométricas entre os estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.. G= grânulos, AMG= Areia muito grossa, AG= Areia grossa, AM= Areia média, AF= Areia fina, AMF= Areia muito fina, S+A= Silte e argila.

Tabela 2: Post-hoc para as variáveis sedimentológicas entre os pontos e estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Variáveis sedimentológicas	Pontos	Estratos
% Grânulos	2 > 3, 4	-
% Areia Muito Grossa	2 > 3, 4	-
% Areia Grossa	4 < 1, 2	-
% Areia Média	1 > 3, 4	1 > 3
% Areia Fina	-	-
% Areia Muito Fina	4 > 1, 2	-
% Silte e Argila	1 < 3, 4	3 > 1,2

A porcentagem de carbono orgânico variou espacialmente entre as amostras, apresentando uma clara tendência em apresentar valores mais altos onde houve maior contribuição das frações mais finas de sedimento. Os menores valores para o teor de carbono orgânico foram observados no ponto 1, onde também foi registrado menor contribuição de silte e argila, este ponto foi significativamente diferente ($H = 55,24$; $p < 0,01$) dos outros pontos. Seguindo a mesma tendência, os maiores valores foram observados no estrato 3, que também apresentou maiores valores de silte e argila, com este estrato tendo sido significativamente diferente dos demais ($H = 7,41$; $p < 0,01$). Temporalmente, a primavera foi significativamente maior que as demais estações ($H=15,04$; $p<0,01$) (Figura 6).

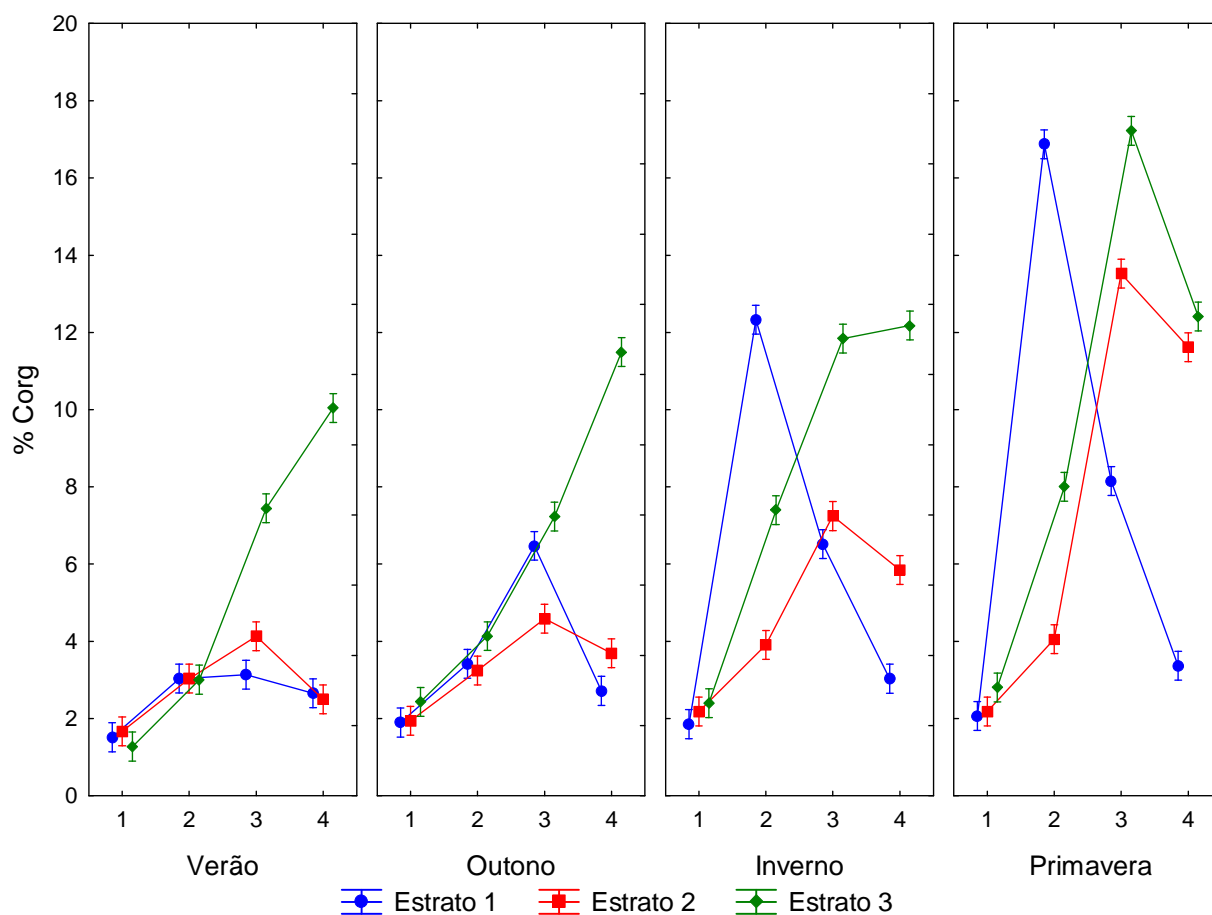


Figura 6: Variação da porcentagem de carbono orgânico (% Corg) em relação aos pontos, estratos e estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

A Análise de Componentes Principais (ACP) revelou que as variáveis ambientais examinadas (% das frações granulométricas e carbono orgânico) apresentaram dois componentes com autovalores excedendo 1,0 e explicando 56,41% da variância total. O componente 1 explicou 33,49% da variância total, com maiores pesos para areia grossa e areia média (relação direta), e areia muito fina e silte e argila (relação inversa). O componente 2 explicou 22,92% da variância total, com relação inversa para areia fina (Tabela 3; Figura 7).

O diagrama de ordenação das amostras codificadas pelos pontos de coleta (Figura 8) apresentou os pontos 1 e 2 associados às frações mais grosseiras, localizadas na parte direita e inferior do diagrama, e os pontos 3 e 4 associados às frações mais finas do sedimento e à maior concentração de carbono orgânico, localizadas na parte esquerda e superior do diagrama. Quando as amostras foram codificadas pelos estratos no diagrama de ordenação (Figura 9), os estratos 1 e 2 apresentaram um padrão amplamente distribuído, enquanto a maioria das amostras do estrato 3 foram localizadas na parte esquerda e superior do diagrama, associados com sedimento composto por silte e argila e maiores concentração de carbono orgânico. Temporalmente, o diagrama de ordenação (Figura 10), apresentou as amostras da primavera mais homogeneamente distribuída na parte esquerda do diagrama, indicando associação às frações finas do sedimento.

Tabela 3: Correlação das variáveis sedimentológicas com os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Variáveis sedimentológicas	Eixo 1	Eixo 2
% Grânulos	0,15	-0,53
% Areia Muito Grossa	0,32	-0,55
% Areia Grossa	0,71	0,39
% Areia Média	0,81	0,15
% Areia Fina	-0,16	-0,74
% Areia Muito Fina	-0,73	0,35
% Silte +Argila	-0,76	0,40
% Carbono Orgânico	-0,48	0,46
Autovalores	2,67	1,83
Variância explicada (%)	33,49%	22,92%

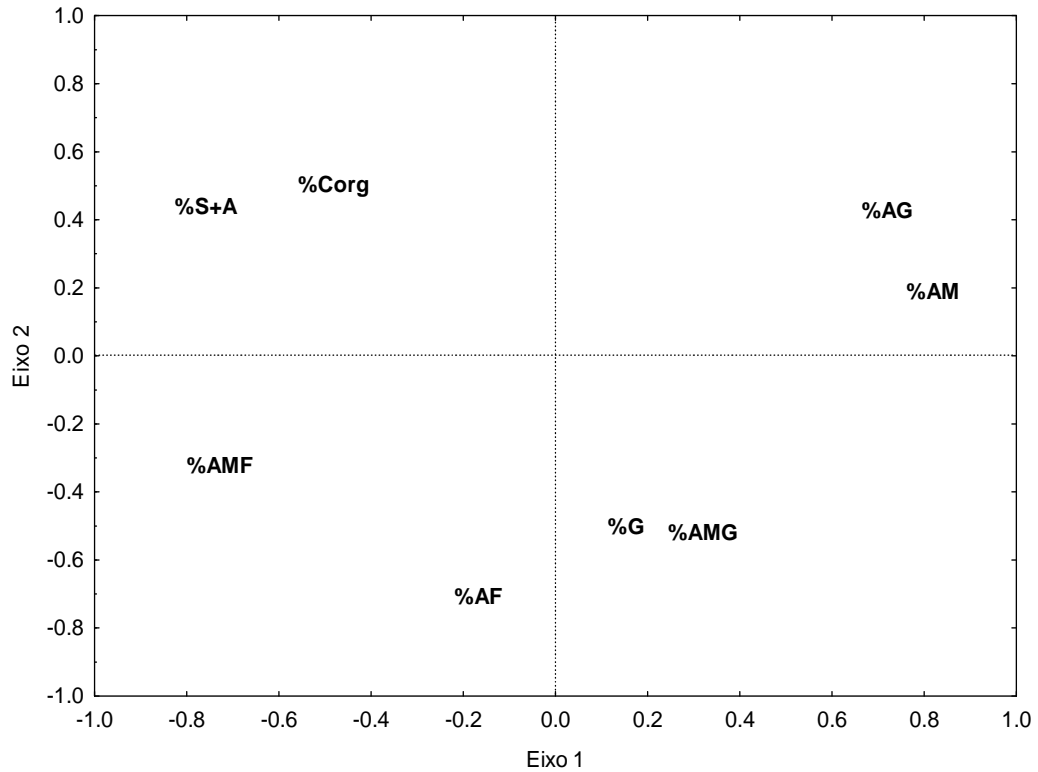


Figura 7: Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com a indicação da posição de cada variável (descriptor), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila.

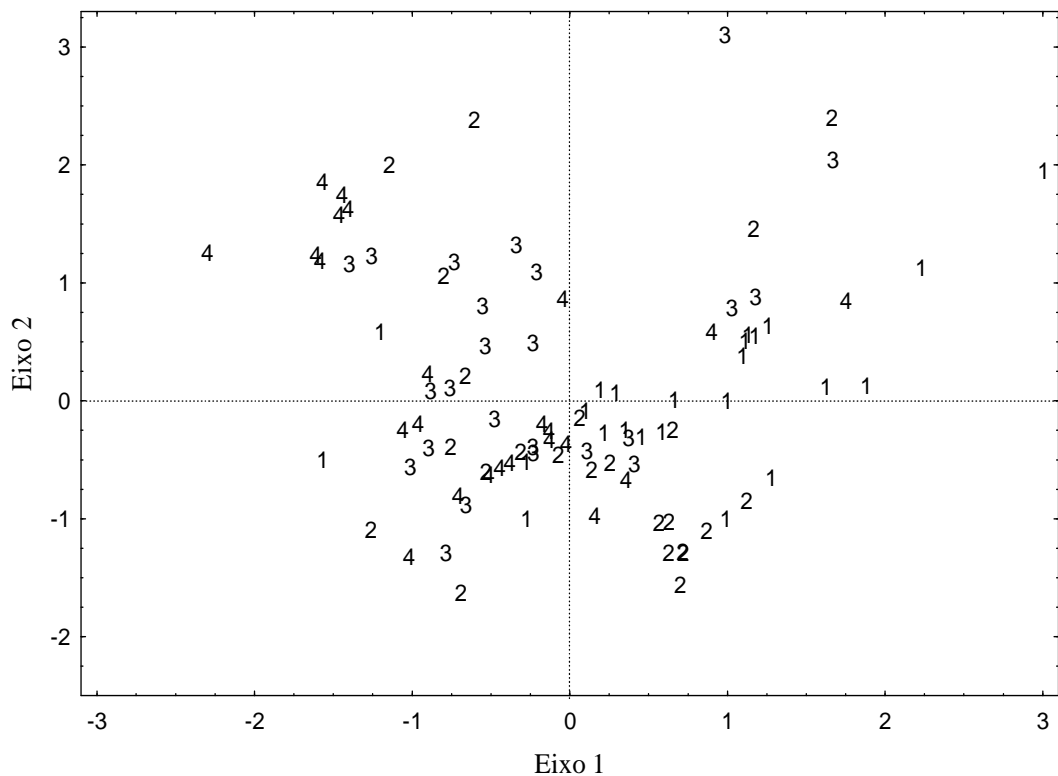


Figura 8: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com as amostras codificadas pelos pontos de coleta, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Pontos de coleta: 1, 2, 3 e 4.

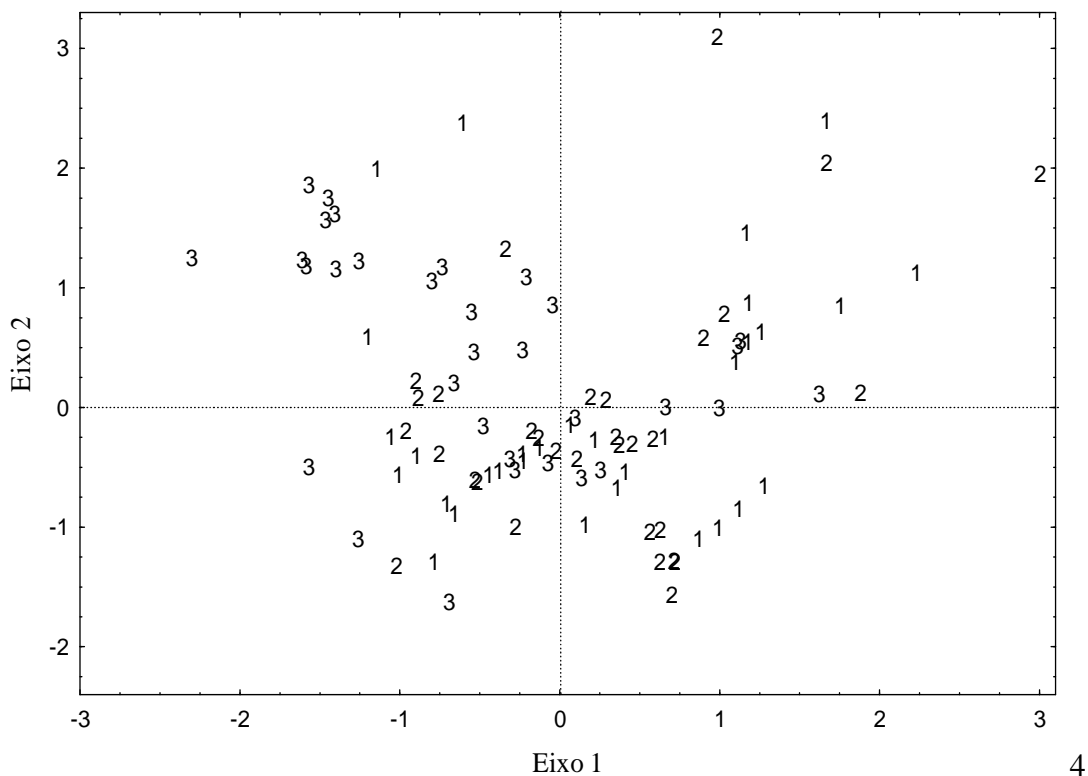


Figura 9: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com as amostras codificadas pelos estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Estratos: 1, 2 e 3.

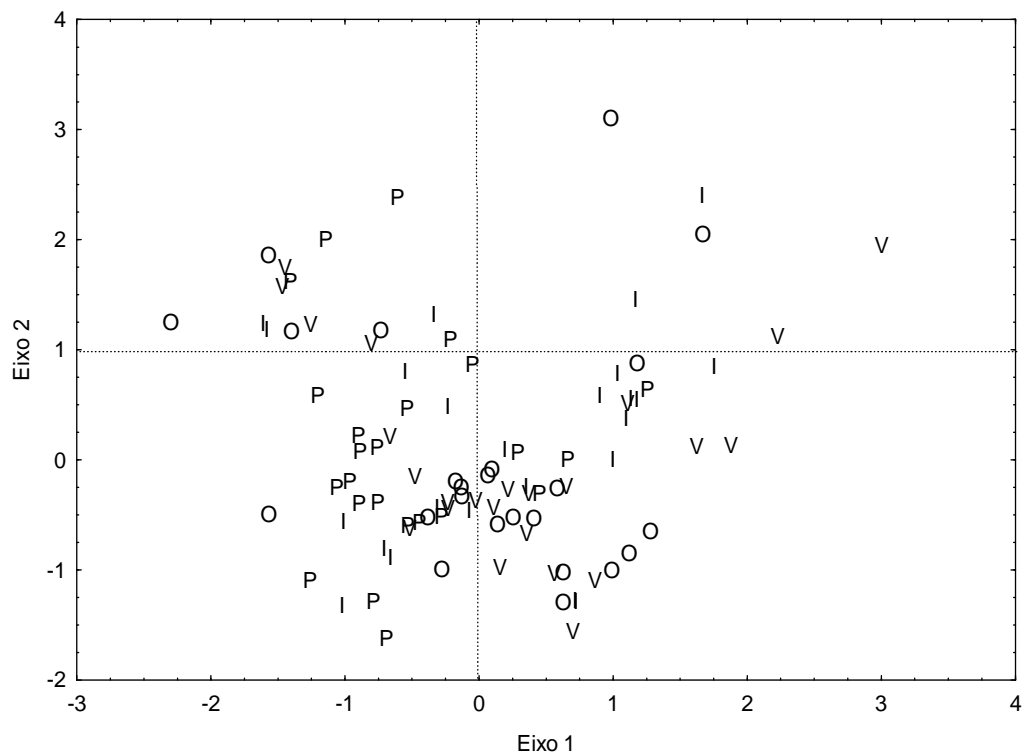


Figura 10: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis sedimentológicas, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. P-primavera; V-Verão; O-outono e I-inverno.

4.1.2 Variáveis físico-químicas da água

Não houve diferenças significativas das variáveis entre os locais de coleta. Variações temporais significativas foram encontradas somente para a temperatura, com valores mais altos no verão diferindo significativamente do inverno ($H = 17,53$; $p < 0,01$) e para a turbidez que foi significativamente maior no inverno sendo diferente do verão e do outono ($H=8,03$; $p<0,05$). A salinidade, o pH, a condutividade e o oxigênio dissolvido não apresentaram variação significativa ($p>0,05$) entre as estações do ano. As médias destas variáveis podem ser observadas na tabela 4.

A análise de componentes principais (ACP) revelou que as variáveis ambientais examinadas (temperatura, salinidade, pH, oxigênio dissolvido, condutividade e turbidez) apresentaram dois componentes com autovalores excedendo 1,0 e explicando 62,35% da variância total. O fator I explicou 34,57% da variância total, com maior peso para a salinidade pH e condutividade (relação inversa) e o fator II explicou 27,78% da variância total, com significativa relação inversa para a turbidez e o oxigênio dissolvido (Tabela 5, Figura 11). O diagrama de ordenação (Figura 12) apresentou um padrão de distribuição bastante disperso das amostras codificados por pontos de coleta, sugerindo uma grande homogeneidade na qualidade físico-química da água entre os diferentes pontos amostrados. Temporalmente, o diagrama de ordenação (Figura 13) apresentou um padrão de agrupamento das amostras do verão associadas às maiores temperaturas, estando localizadas na parte central e direita do diagrama. O inverno apresentou as menores temperaturas, maior turbidez e oxigênio dissolvido com as amostras deste mês concentrando-se na parte inferior do diagrama. Em contrapartida as amostras do outono concentraram-se na parte superior e esquerda do diagrama, associada a maior salinidade e condutividade. As amostras da primavera apresentaram-se distribuídas principalmente na parte direita do diagrama, apresentando menores valores de salinidade e condutividade.

Tabela 4: Média e desvio padrão (DP) das variáveis físico-químicas da água ao longo das estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Letras sobrescritas indicam diferenças significativas.

Estações do ano	Temperatura	Salinidade	pH	OD	Condutividade	Turbidez
	(°C)	(ppt)		(mg/L)	(mS.cm ⁻¹)	(NTU)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Verão	26,38±1,93 ^a	28,16±3,36	7,93±0,19	3,29±1,56	46,17±4,33	11,83±2,33 ^b
Outono	23,78±1,39	29,11±2,61	7,88±0,14	3,38±1,38	45,07±2,58	7,93±2,58 ^b
Inverno	21,5±1,32 ^b	28,33±0,96	7,91±0,58	4,42±0,70	46,68±2,88	20,03±2,88 ^a
Primavera	23,62±1,49	27,28±3,13	7,76±0,21	4,37±1,38	40,86±5,38	17,72±1,38

Tabela 5: Correlação das variáveis físico-químicas da água com os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Variáveis	Fator 1	Fator 2
Temperatura	0,60	0,42
Salinidade	-0,80	0,24
pH	-0,70	-0,10
Oxigênio Dissolvido	-0,16	-0,79
Condutividade	-0,73	0,26
Turbidez	0,08	-0,83
Autovalores	2,07	1,66
Variância explicada (%)	34,57%	27,78%

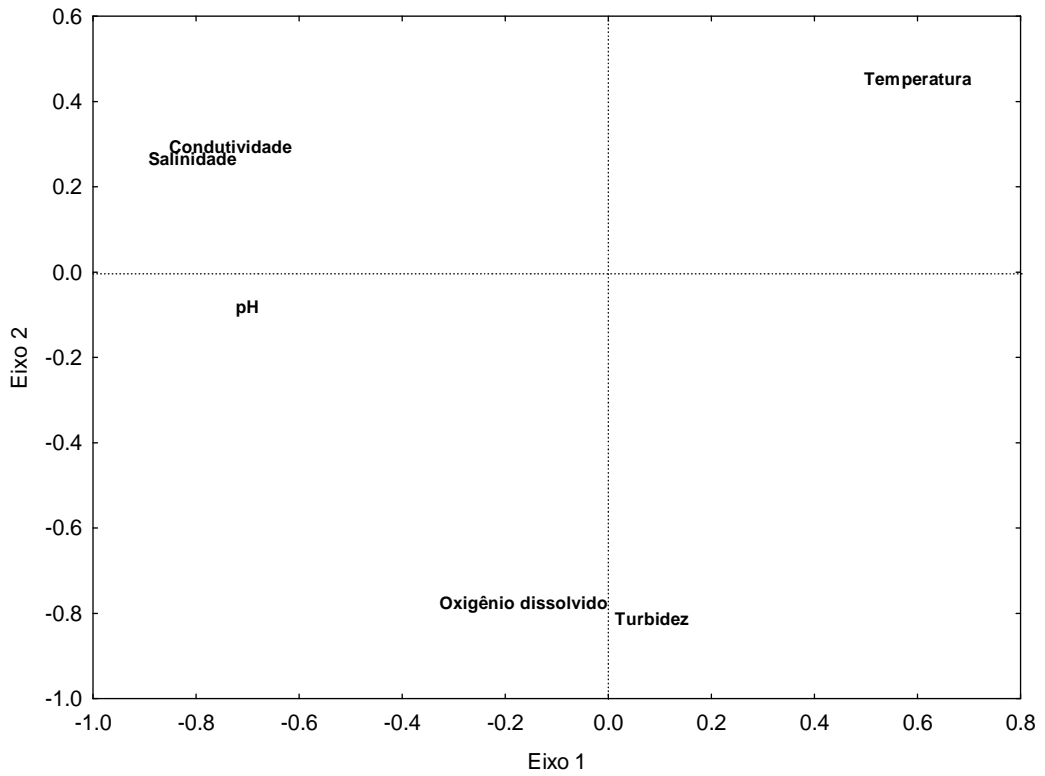


Figura 11: Diagrama de ordenação da Análise de Componentes Principais sobre as variáveis físico-químicas da água, com a indicação da posição de cada variável (descriptor), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

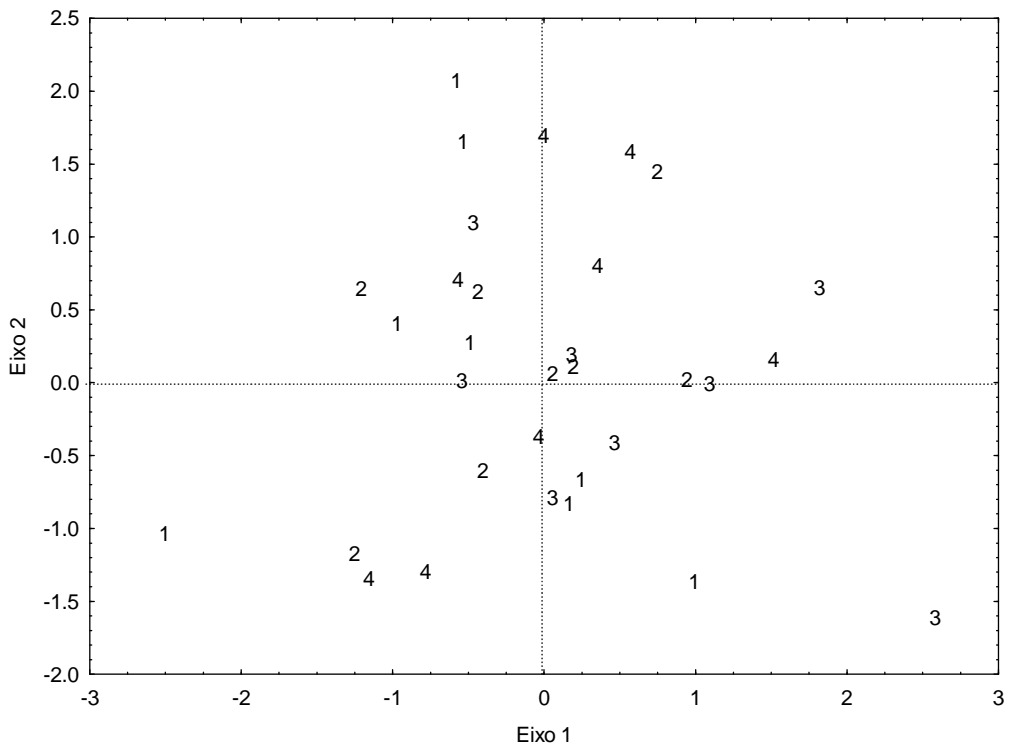


Figura 12: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais das variáveis físico-químicas da água, com as amostras codificadas por pontos de amostragem, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Pontos: 1, 2, 3 e 4.

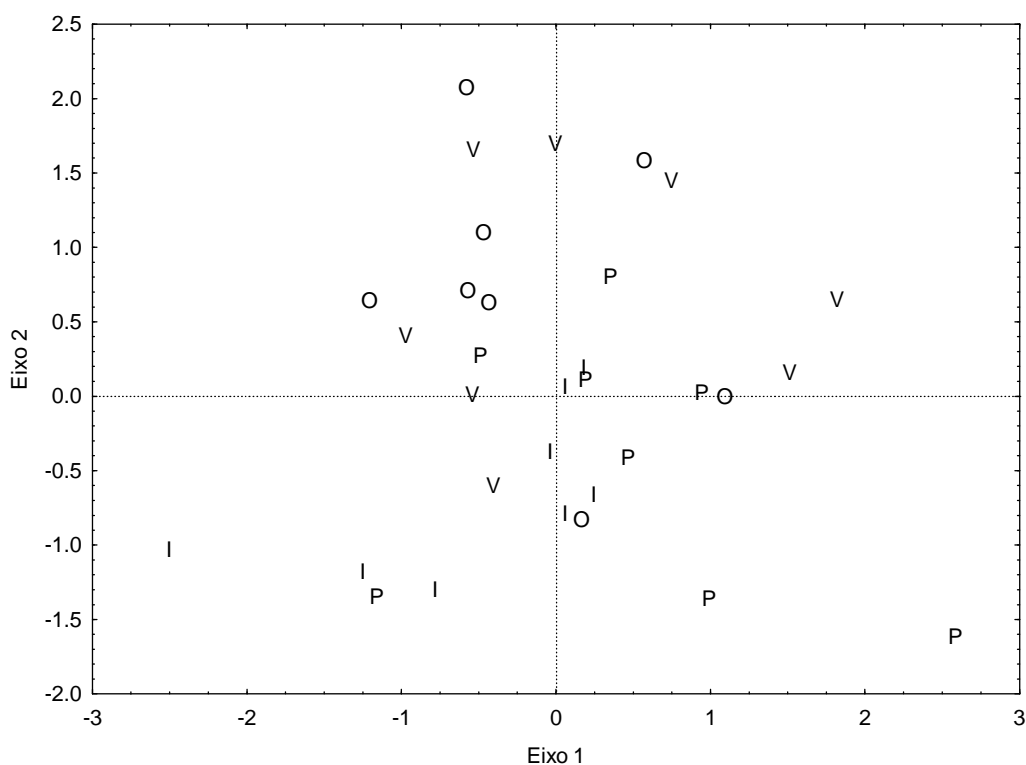


Figura 13: Diagrama de ordenação dos dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais das variáveis físico-químicas da água com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. P-primavera; V-Verão; O-outono e I-inverno.

4.2 Comunidade Bentônica

4.2.1 Composição e distribuição faunística

Foi amostrado um total de 4217 indivíduos da fauna bentônica, distribuídos em 35 taxons. Os grupos taxonômicos mais representativos foram Polychaeta com abundância relativa igual a 35,9 %, seguido por Isopoda (29,8%) e Tanaidacea (23,2%). Os demais grupos somaram juntos 11,16 % do número total de indivíduos. As densidades destes grupos foram respectivamente 192.611,46 ind.m⁻², 160.000 ind.m⁻² e 124.585 ind.m⁻². As espécies mais abundantes e com maiores densidades foram *Exosphaeroma* sp., Tanaidacea sp1 e *Ceratocephale* sp. Os grupos taxonômicos que mais contribuíram com a biomassa relativa foram Decapoda com 62,53%, seguido por Polychaeta com 28,93% e Isopoda com 5,08%, os demais grupos somaram 3,46% da biomassa total dos indivíduos. As espécies que mais contribuíram em biomassa foram *Callinectes ornatus*, *Uca maracoani* e *Uca* sp. De acordo com a frequência de ocorrência (FO), poucos táxons estiveram presentes em mais de 10% das amostras (Tabela 6). Diferenças significativas na abundância relativa, densidade e biomassa das espécies foram verificadas entre os pontos, estratos e estações do ano, de acordo com o

teste não paramétrico Kruskal-Wallis. Ficou constatado que as maiores diferenças ocorreram entre os estratos, enquanto os pontos e estações do ano apresentaram um padrão de distribuição menos definido para a maioria das espécies.

Diferenças significativas na abundância, densidade e biomassa em relação aos pontos, foram encontradas apenas para as espécies *Exosphaeroma* sp. e *Ceratocephale* sp., sendo o ponto 1 significativamente diferente dos pontos 2 e 3 (Tabela 7). A abundância de *Exosphaeroma* sp. variou de 4,16% no ponto 2 à 21,53% no ponto 1 e a densidade variou de 59,58 ind.m⁻² no ponto 2 à 318,47 ind.m⁻² no ponto 1. *Ceratocephale* sp. apresentou abundância variando de 7,92% no ponto 1 à 19,36% no ponto 3 com densidade menor no ponto 1 (148,62 ind.m⁻²) e maior no ponto 3 (397,05 ind.m⁻²). A biomassa relativa de *Exosphaeroma* sp. foi de 5,65% no ponto 2 e 20,21% no ponto 1 e *Ceratocephale* sp. variou de 7,07% no ponto 1 à 117,54% no ponto 3.

Na comparação por estrato, a abundância, a densidade e a biomassa foram significativamente diferentes no estrato 4 em relação aos demais para 7 dos 35 taxons avaliados (Tabela 8). Valores mais elevados neste estrato foram registrados para as espécies de microcrustáceos e formas imaturas de Díptera, enquanto que menores valores foram registrados para as espécies de Polychaeta. *Exosphaeroma* sp. apresentou abundância relativa de 5,08% e densidade de 21,59 ind.m⁻² no estrato 3, enquanto que no estrato 4 a abundância foi de 22,30% e a densidade foi de 1561,59 ind.m⁻². Tanaidacea sp.1 variou de 0,49% em abundância no estrato 2 à 42,61% no estrato 4, com densidade variando de 8,63 ind.m⁻² no estrato 3 à 1341,15 ind.m⁻² no estrato 4, *Chelorchestia darwini* não ocorreu no estrato 2 e apresentou abundância próxima a zero nos demais estratos, com exceção do estrato 4 onde contribuiu com 4,42% da abundância e 230,44 ind.m⁻² em densidade. As formas imaturas de Díptera foram pouco abundantes no estrato 2 (0,52%) e contribuíram no estrato 4 com 10,85%, a menor densidade deste grupo foi registrada no estrato 3 (3,58 ind.m⁻²), aumentando para 183,21 ind.m⁻² no estrato 4. A abundância de *Ceratocephale* sp. variou 0,29% no estrato 4 para 29,29% no estrato 2 e apresentou densidade variando de 7,15 ind.m⁻² no estrato 4 à 387,95 ind.m⁻² no estrato 1. *Laonereis acuta* não ocorreu no estrato 4 e apresentou valores de abundância próximos à 10% nos demais estratos e densidade em torno de 140 ind.m⁻². Polychaeta não identificadas variaram de 1,33% e 34,35 ind.m⁻² no estrato 4 à 40,48% e 440,06 ind.m⁻² no estrato 1.

Tabela 6: Classificação taxonômica, abundância relativa (AR), densidade, biomassa relativa e frequência de ocorrência (FO) da comunidade bentônica no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. ni = não identificado. (Continua)

Táxon	Sigla	AR (%)	Densidade (ind.m⁻²)	Biomassa Relativa (%)	FO (%)
FILO ANNELIDA					
<u>Classe Polychaeta</u>					
Polychaeta ni	Poni	12,97	69.681,53	7,78	41,40
Família Nereididae					
<i>Ceratocephale</i> sp.	Cesp	12,85	69.044,59	8,22	30,52
<i>Neanthes</i> sp.	Nesp	2,51	13.503,18	2,43	14,38
<i>Laeonereis acuta</i> (Treadwell,1923)	Laac	5,24	28.152,87	6,43	18,24
<i>Perinereis</i> sp.	Pesp	0,80	4.331,21	3,24	8,07
Família Spionidae					
<i>Dipolydora</i> sp.	Disp	0,35	1.910,83	0,05	1,75
Família Lysaretidae					
<i>Oenone fulgida</i> (Savigny, 1818)	Oefu	0,07	382,16	0,16	1,05
Família Pilargidae					
<i>Sigambra grubii</i> (Muller, 1858)	Sigr	1,04	5.605,09	0,62	9,12
FILO ARTHROPODA					
Subfilo Crustácea					
<u>Classe Malacostraca</u>					
Superordem Peracarida					
Ordem Isopoda					
<i>Exosphaeroma</i> sp.	Exsp	28,59	153.630,6	4,55	23,15
<i>Exciorolana armata</i> (Dana, 1852)	Exar	1,11	5.987,26	0,34	3,50
<i>Sphaeroma terebrans</i> (Bate, 1866)	Spte	0,07	382,16	0,19	0,35
Ordem Tanaidacea					
Tanaidacea sp. 1	Tan1	22,76	122.293,00	0,56	28,77
Tanaidacea sp. 2	Tan2	0,40	2.165,60	0,15	1,05
Tanaidacea sp. 3	Tan3	0,02	127,39	0,0007	0,35
Ordem Amphipoda					
<i>Caprella equilibra</i> (Say, 1818)	Caeq	0,33	1.783,44	0,007	3,15

Tabela 6: Continuação

<i>Chelorchestia darwini</i> (Muller, 1864)	Chda	4,12	22.165,61	0,99	10,87
<i>Cymadusa filosa</i> (Savigny, 1816)	Cyfi	0,16	891,72	0,003	1,75
<i>Melita</i> sp.	Mesp	0,02	127,38	0,0007	0,35
<i>Microphotis</i> sp.	Misp	0,16	891,72	0,005	1,40
<i>Monocorophium tuberculatum</i> (Shoemaker, 1934)	Motu	0,07	382,16	0,002	1,05
<i>Monocorophium acherusicum</i> (Costa, 1857)	Moac	0,11	636,94	0,0007	0,35
Superordem Eucarida					
Ordem Decapoda					
Brachyura ni	Brni	0,16	891,72	0,13	2,10
Larva de brachyura	Labr	0,30	1.656,05	0,05	2,45
Família Xanthidae	Xant	0,11	636,94	2,14	0,70
Família Grapsidae	Grap	0,18	1.019,11	0,64	1,40
<i>Armases benedicti</i> (Rathbun, 1897)	Arbe	0,02	127,38	0,98	0,35
Família Portunidae					
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1563)	Caor	0,02	127,38	25,09	0,35
Família Ocypodidae					
<i>Uca maracoani</i> (Latreille 1802 –1803)	Ucma	0,02	127,38	20,39	0,35
<i>Uca</i> sp.	Ucsp	0,78	4.203,82	13,09	8,07
Subfilo Hexapoda					
<u>Classe Insecta</u>					
Ordem Díptera	Dipt	3,31	17.834,39	0,11	16,14
Ordem Orthoptera	Orth	0,11	636,94	0,97	1,75
Ordem Hymenoptera	Hyme	0,09	509,55	0,003	1,40
Ordem Hemíptera	Hemi	0,23	1.273,88	0,23	2,45
Ordem Coleóptera	Cole	0,23	1.273,885	0,54	2,45
Ordem Lepidóptera	Lepi	0,30	1.656,05	0,62	2,80

A biomassa relativa de *Exosphaeroma* sp. variou de 3,62% no estrato 1 à 25,6% no estrato 4, Tanaidacea sp1 variou de 0,09% no estrato 2 à 20,66% no estrato 4, *C. darwini* obteve valores próximos à zero nos estratos 1, 2 e 3, e contribuiu com 3,91% no estrato 4. Imaturos de Díptera variaram de 0,07% no estrato 2 à 8,65% no estrato 4. Em relação às espécies da classe Polychaeta, *Ceratocephale* sp. variou de 0,45% no estrato 4 à 27,10% no

estrato 2, *L. acuta* não ocorreu no estrato 4, apresentando biomassa relativa de 12,62% no estrato 3, enquanto Polychaeta não identificadas variaram de 2,87% no estrato 4 à 40,75% no estrato 1.

Diferenças significativas entre as estações do ano foram encontradas para *Ceratocephale* sp., *Neanthes* sp. e espécies de Polychaeta não identificadas, sendo o verão diferente do outono e inverno (Tabela 9). A abundância relativa de *Ceratocephale* sp. variou de 9,67% no outono à 20,11% no verão, com densidade variando de 44,69 ind.m⁻² à 557,92 ind.m⁻² nos mesmos meses. *Neanthes* sp. variou em abundância de 1,42% no inverno à 5,16% no verão, com densidade de 4,46 ind.m⁻² no outono e 83,85% no verão. Polychaeta não identificadas tiveram abundância variando de 17,24% no inverno à 27,06% verão, com densidade de 100,56 ind.m⁻² no outono e 491,81 ind.m⁻² no verão. A biomassa relativa de *Ceratocephale* sp. no outono foi de 8,94% e verão foi de 19,74%, para *Neanthes* sp. a biomassa relativa variou de 1,94% no outono à 6,95% no verão. Polychaeta não identificadas tiveram a menor biomassa no inverno (13,77%) e maior no verão (25,54%).

Tabela 7: Diferenças significativas da comunidade bentônica (p<0,05) para a abundância relativa, densidade e biomassa entre os pontos de acordo com o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Táxons	Abundância		Densidade		Biomassa	
	H	Post-hoc	H	Post-hoc	H	Post-hoc
<i>Exosphaeroma</i> sp.	16,14	1 > 2	14,19	1 > 2	16,11	1 > 2
<i>Ceratocephale</i> sp.	11,93	1 < 3	12,46	1 < 3	14,23	1 < 3

Tabela 8: Diferenças significativas da comunidade bentônica (p<0,05) para a abundância relativa, densidade e biomassa entre os estratos de acordo com o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. ni= não identificado.

Táxons	Abundância		Densidade		Biomassa	
	H	Post-hoc	H	Post-hoc	H	Post-hoc
<i>Exosphaeroma</i> sp.	44,08	4 > 1, 2, 3	55,05	4 > 1, 2, 3	50,09	4 > 1, 2, 3
Tanaidacea sp1	177,55	4 > 1, 2, 3	179,87	4 > 1, 2, 3	178,30	4 > 1, 2, 3
<i>Chelorchestia darwini</i>	55,47	4 > 1, 2, 3	55,88	4 > 1, 2, 3	50,03	4 > 1, 2, 3
Imaturos de Díptera	65,58	4 > 1, 2, 3	69,69	4 > 1, 2, 3	69,54	4 > 1, 2, 3
<i>Ceratocephale</i> sp.	48,22	4 < 1, 2, 3	46,16	4 < 1, 2, 3	47,47	4 < 1, 2, 3
<i>Laonereis acuta</i>	28,45	4 < 1, 2, 3	28,44	4 < 1, 2, 3	28,49	4 < 1, 2, 3
Polychaeta ni	51,69	4 < 1, 2, 3	43,96	4 < 1, 2, 3	40,41	4 < 1, 2, 3

Tabela 9: Diferenças significativas da comunidade bentônica ($p < 0,05$) para a abundância relativa, densidade e biomassa relativa entre as estações do ano de acordo com teste não paramétrico Kruskal-Wallis, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. P-primavera; V-Verão; O-outono e I-inverno.

Táxons	Abundância		Densidade		Biomassa	
	H	Post-hoc	H	Post-hoc	H	Post-hoc
<i>Ceratocephale</i> sp.	13,53	V > O	22,95	V > O	14,59	V > O
<i>Neanthes</i> sp.	13,07	V > O, I	13,64	V > O, I	12,64	V > O
Polychaeta ni	8,57	V > O, I	17,29	V > O, I	9,43	V > O, I

4.2.2 Descritores da comunidade

O número de indivíduos (N) e de espécies (S), a riqueza (D) e a diversidade (H') foram significativamente maiores no ponto 3 quando comparados com os demais pontos. Neste ponto, foi encontrada uma média de 29,32 indivíduos, 2,83 espécies, riqueza igual a 0,75 e diversidade igual a 1,00. Os menores valores para o número de indivíduos foram encontrados no ponto 1, com média de 12,19 indivíduos. O número de espécies, a riqueza e a diversidade foram menores no ponto 2, com média de 1,83 espécies, riqueza igual a 0,38 e diversidade igual a 0,46. A equitatividade (J) foi significativamente maior no ponto 3 (0,66), em relação aos pontos 1 (0,42) e 2 (0,36), enquanto a dominância (λ) foi significativamente maior no ponto 2, com valor igual a 0,80, em relação aos demais pontos. O menor valor de dominância foi encontrado no ponto 3, sendo igual a 0,58 (Tabela 10).

Na análise por estrato, o número de indivíduos e de espécies, a riqueza e a diversidade foram maiores no estrato 4. Neste estrato, foi encontrada uma média de 30,88 indivíduos, 2,23 espécies, com riqueza igual a 0,69 e diversidade igual a 0,83. Nos estratos 1, 2 e 3 foram registrados baixos valores para o número de indivíduos, aproximadamente 9 indivíduos em cada estrato. Os menores valores para o número de espécies, riqueza e diversidade foram encontrados no estrato 2. Neste estrato foi encontrada uma média de 1,78 espécies, com riqueza igual a 0,42 e diversidade igual a 0,53. A dominância foi maior no estrato 2, com valor igual a 0,77 e menor no estrato 4, com valor igual a 0,66. A equitatividade não variou significativamente entre os estratos, contudo o menor valor foi encontrado no estrato 2 (0,38) e o maior valor no estrato 4 (0,56).

Na análise por estações do ano, o número de indivíduos foi maior na primavera com média de 25,52 indivíduos e menor no inverno com média de 9,09 indivíduos. O número de espécies e a diversidade foram significativamente maiores no verão, foi encontrada uma

média de 2,47 espécies, com diversidade igual a 0,86 e menores no outono, com média de 1,70 espécies e diversidade igual a 0,42. A equitatividade foi significativamente maior no verão (0,59) em relação ao outono (0,35), enquanto a dominância foi significativamente maior no outono, com valor igual a 0,82 e menor no verão, com valor igual a 0,64. A riqueza não variou significativamente por estação, o maior valor foi encontrado no verão (0,62) e o menor no outono (0,37).

Tabela 10: Resultados da Análise não paramétrica Kruskal-Wallis aplicada sobre os descritores populacionais entre os pontos, estratos e estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

	Pontos			Estratos			Estações		
	H	P	Post hoc	H	p	Post hoc	H	p	Post hoc
N	16,35	<0,01	3 > 1,2,4	44,13	<0,01	4 > 1,2,3	16,62	<0,01	V > O, I
S	25,94	<0,01	3 > 1,2,4	40,69	<0,01	4 > 1,2,3	10,82	<0,01	V > O
D	17,78	<0,01	3 > 1,2,4	19,67	<0,01	4 > 2	8,19	>0,05	-
H'	26,18	<0,01	3 > 1,2,4	14,47	<0,01	4 > 2	12,66	<0,01	V > O
J	14,15	<0,01	3 > 1,2	5,46	>0,05	-	8,71	<0,05	V > O
λ	17,18	<0,01	3 < 1,2,4	13,22	<0,01	4 < 2	12,48	<0,01	V < O

4.2.3 Composição específica

A análise de ordenação (n-MDS) apresentou um agrupamento das amostras do estrato 4 na parte esquerda formando um grupo bem definido e diferenciado dos demais estratos os quais não apresentaram separação entre si (Figura 14). Para os outros dois fatores investigados (pontos e estações do ano) não foi possível identificar a separação entre os diferentes grupos (Figuras 15 e 16). O valor de stress foi menor que 0,11, indicando uma satisfatória ordenação das amostras em duas dimensões. Os resultados da ANOSIM confirmaram a existência de diferenças significativas entre o estrato 4 e os demais estratos, com o R Global igual a 0,43 e nível de significância de 0,1%. Por outro lado, a comparação entre os pontos apresentou grande sobreposição dos mesmos, com R Global de 0,069 e nível de significância de 0,1%, sugerindo uma sobreposição na composição da fauna nos diferentes pontos. Também foi detectada grande sobreposição entre as estações do ano, através do R Global de 0,036 e com nível de significância de 0,3% (Tabela 11). Apenas o fator estrato foi considerado para análise SIMPER que seleciona as espécies típicas de cada variação, por ser o único fator que apresentou consistentes diferenças de acordo com ANOSIM. Os fatores

pontos e estações do ano não foram considerados devido os baixos valores de R. De acordo com SIMPER foi verificada uma composição de fauna mais homogênea para o estrato 4, com similaridade média dentro do estrato de 43,97% e maior contribuição de Tanaidacea sp1 (Tabela 12); o estrato 4 apresentou dissimilaridade média em relação aos demais estratos sempre maior que 89%. As espécies responsáveis pela dissimilaridade do estrato 4 foram Tanaidacea sp. 1, *Exosphaeroma* sp., e *Ceratocephale* sp. com *Ceratocephale* sp, apresentando maior contribuição para os estratos 1, 2 e 3, enquanto Tanaidacea sp. 1 e *Exosphaeroma* sp., apresentaram maior contribuição para o estrato 4 (Tabela 13).

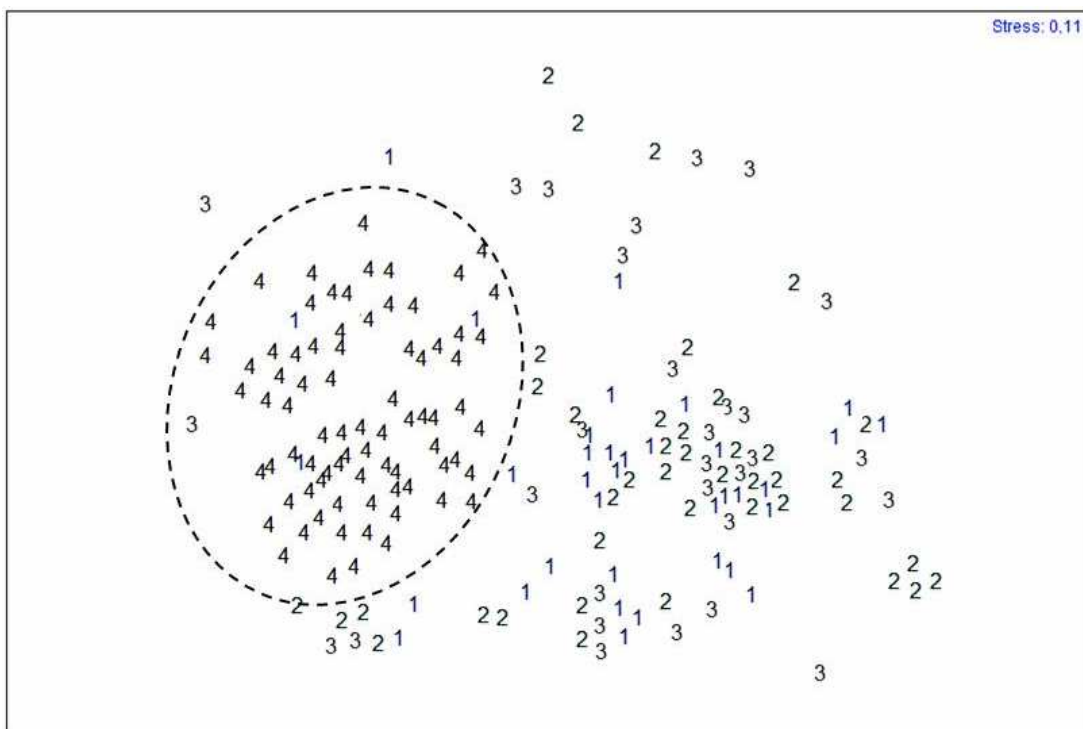


Figura 14: Diagrama da ordenação não paramétrica (MDS, non-metric multidimensional scale) para a comunidade bentônica do Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ, com as amostras codificadas pelos estratos.

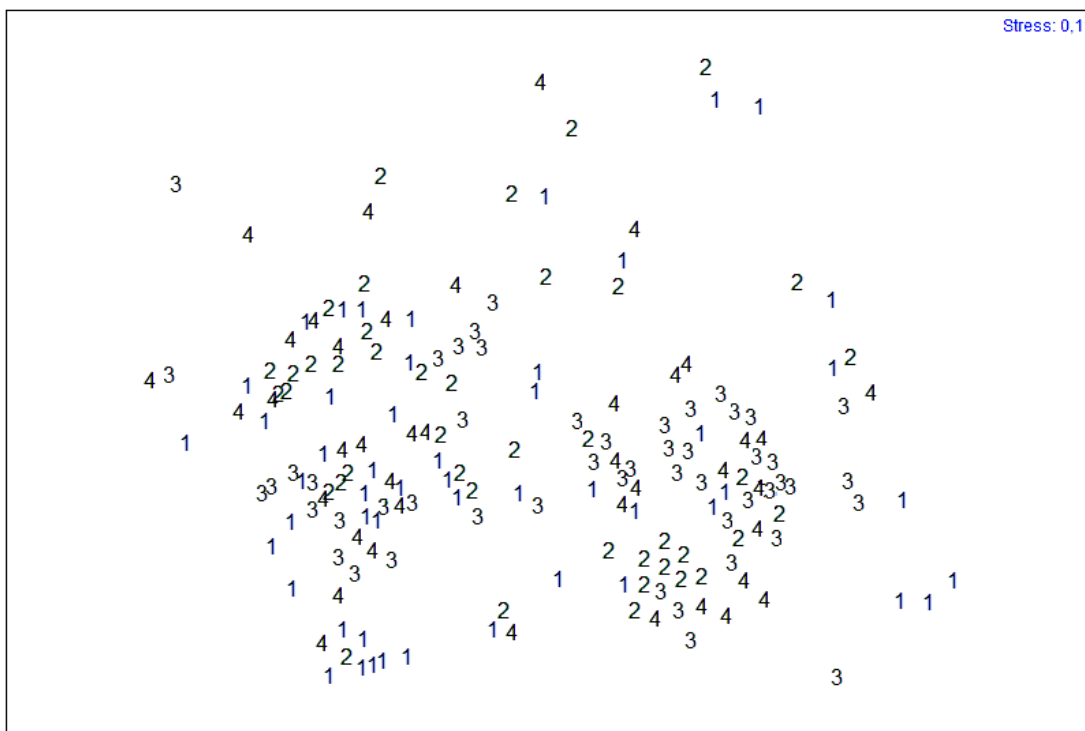


Figura 15: Diagrama da ordenação não paramétrica (MDS, non-metric multidimensional scale) para a comunidade bentônica do Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ, com as amostras codificadas pelos pontos de amostragem.



Figura 16: Diagrama da ordenação não paramétrica (MDS, non-metric multidimensional scale) para a comunidade bentônica do Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ, com as amostras codificadas pelas estações do ano. P-primavera; V-Verão; O-outono e I-inverno.

Tabela 11: Resultados da ANOSIM para comparação da comunidade bentônica do Manguezal de Guaratiba entre os estratos (R-Global = 0,43), pontos (R-Global = 0,069) e estações do ano (R-Global = 0,036), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

	Fatores	R estatístico	Nível de significância (%)
Estratos	1 – 2	-0,003	47,4
	1 – 3	0,055	1,7
	1 – 4	0,674	0,1
	2 – 3	0,023	17,4
	2 – 4	0,641	0,1
	3 – 4	0,738	0,1
Pontos	1 – 2	0,087	0,1
	1 – 3	0,123	0,1
	1 – 4	0,062	0,4
	2 – 3	0,082	0,1
	2 – 4	0,009	20,1
	3 – 4	0,027	6,1
Estações	Verão-Primavera	0,016	8,1
	Verão-Outono	0,122	0,1
	Verão-Inverno	0,028	6,0
	Outono-Primavera	0,027	12,5
	Outono-Inverno	0,03	8,5
	Inverno-Primavera	0,017	7,6

Tabela 12: Resultado da análise SIMPER para determinação das espécies com maior contribuição para a similaridade dentro dos grupos nos 4 estratos. Sm = Similaridade média, AbMd = Abundancia média; Contr % = Porcentagem de contribuição para a similaridade dentro do grupo, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Consultar tabela 6.

Táxon	1 (Sm = 34,40)		2 (Sm = 27,81)		3 (SM = 22,40)		4 (Sm = 43,97)	
	AbMd	Contr %	AbMd	Contr%	AbMd	Contr%	AbMd	Contr%
Cesp	4,85	67,01	4,04	69,04	3,82	56,88	-	-
Laac	1,85	17,12	1,45	12,59	2,06	26,83	-	-
Nesp	1,10	8,01	-	-	-	-	-	-
Ucsp	-	-	-	-	0,45	9,43	-	-
Exar	-	-	0,76	4,61	-	-	-	-
Exsp	-	-	0,76	8,08	-	-	14,53	22,71
Tan 1	-	-	-	-	-	-	12,43	66,13
Chda	-	-	-	-	-	-	2,12	5,61

Tabela 13: Resultado da análise SIMPER para os estratos, considerando a dissimilaridade entre os grupos. DissMd = Dissimilaridade média; Contr % = Porcentagem de contribuição. Entre parênteses valores de dissimilaridade média entre o estrato quatro e os demais estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Consultar tabela 6.

Táxon	1 x 4 (89,89)		2 x 4 (92,78)		3 x 4 (94,36)	
	Diss Md	Contr %	Diss Md	Contr %	Diss Md	Contr %
Tan1	22,98	25,57	25,07	27,02	23,85	25,27
Cesp	16,61	18,48	14,77	15,92	12,65	13,41
Exsp	14,75	16,41	15,55	16,77	14,78	15,66
Laac	8,13	9,04	6,33	6,82	8,3	8,8
Nesp	7,28	8,1	4,6	4,95	4,4	4,66
Chda	6,31	7,02	6,14	6,62	6,38	6,76
Pesp	4,45	4,95	4,23	4,56	4,66	4,94
Sigr	2,88	3,21	3,19	3,43	2,71	2,87
Exar	-	-	4,1	4,42	1,72	1,82
Ucsp	-	-	-	-	4,7	4,98
Caeq	-	-	-	-	2,1	2,22

4.2.4 Correlação entre variáveis ambientais e a composição faunística

A análise de regressão múltipla das variáveis sedimentológicas (Tabela 14) revelou que o número de indivíduos foi diretamente dependente da porcentagem de areia média, areia fina, silte e argila e inversamente dependente da porcentagem de grânulos. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=36,37$; $p<0,001$) sendo responsável por 65,69% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa com este descritor foi encontrada para areia fina ($Beta = 0,44$). O número de espécies foi diretamente dependente da porcentagem de areia média, areia fina, areia muito fina, silte, argila e carbono orgânico e foi inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=143,15$, $p<0,001$) sendo responsável por 92,06% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas com este descritor foram encontradas para porcentagem de grânulos ($R_S = -0,22$), areia muito grossa ($R_S = -0,27$; $Beta = -0,12$), areia grossa ($R_S = -0,24$), areia média ($Beta = 0,35$), areia fina ($Beta = 0,34$) e silte e argila ($Beta=0,21$). A riqueza foi diretamente dependente da porcentagem de areia fina, silte e argila e foi inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa e areia grossa. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=26,29$, $p<0,001$) explicando 57,89% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas com este descritor foram encontradas para porcentagem de areia muito grossa ($R_S = -0,24$), areia fina ($Beta = 0,44$) e silte e argila ($Beta = 0,34$). A diversidade foi diretamente dependente da porcentagem de areia média, areia fina, silte e argila e foi inversamente dependente da porcentagem de grânulos e areia muito grossa. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=28,74$, $p<0,001$) sendo responsável por 65,56% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas com este descritor foram encontradas para porcentagem de grânulos ($R_S = -0,23$), areia muito grossa ($R_S = -0,25$), areia grossa ($R_S = -0,22$), areia fina ($Beta = 0,46$) e silte e argila ($Beta = 0,34$). A equitatividade foi diretamente dependente da porcentagem areia média, areia fina, silte e argila e inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F= 41,29$, $p<0,001$), explicando 68,82% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas com este descritor foram encontradas para areia fina ($Beta = 0,46$) e silte e argila ($Beta = 0,28$). A dominância foi diretamente dependente da porcentagem de grânulos, areia muito grossa, areia grossa, areia média e areia muito fina. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F= 75,96$; $p<0,001$), tendo sido responsável por 83,50% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas com este descritor foram encontradas para porcentagem de

grânulos ($R_s = 0,23$), areia muito grossa ($R_s = 0,25$), areia grossa ($R_s = 0,23$) e areia muito fina ($Beta = 0,30$).

A análise de regressão das variáveis físico-químicas da água (Tabela 14) revelou que o número de indivíduos foi diretamente dependente da temperatura ($Beta=0,91$). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=150,84$, $p<0,001$), explicando 82,95% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com esta variável apresentando associação significativa com o número de indivíduos. O número de espécies foi diretamente dependente da salinidade e inversamente dependente da condutividade. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=767,3$; $p<0,001$) explicando 98,08% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a salinidade ($Beta = 1,79$). A riqueza foi diretamente dependente da salinidade e turbidez e inversamente dependente da condutividade. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=230,45$; $p<0,001$) e responsável por 95,97 % do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a salinidade ($Beta = 3,01$). A diversidade foi diretamente dependente da salinidade e inversamente dependente da condutividade. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=489,31$, $p<0,001$) sendo responsável por 97,02% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a salinidade ($Beta = 2,07$). A equitatividade foi diretamente dependente do pH ($Beta = 0,86$). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=28884,3$ $p<0,001$) explicando 99,9% do Coeficiente de Determinação (R^2), com esta variável apresentando associação significativa com a equitatividade. A dominância foi diretamente dependente da condutividade ($Beta=0,94$), sendo este modelo altamente significativo ($F= 257,65$, $p<0,001$), e responsável por 89,26% do Coeficiente de Determinação (R^2), com esta variável apresentando associação significativa.

A Análise de Regressão e a Correlação de Spearman para as variáveis sedimentológicas (Tabela 15) mostraram uma tendência das espécies de microcrustáceos apresentarem correlação direta com as frações mais grosseiras do sedimento, principalmente areia média e grossa e correlação inversa com as frações mais finas do sedimento e com a porcentagem de carbono orgânico. *Exosphaeroma* sp. foi diretamente dependente da porcentagem de areia grossa e areia média e inversamente dependente da porcentagem de carbono orgânico. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F = 7,65$, $p< 0,01$), explicando 22,96% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para areia grossa ($R_s = 0,28$) e carbono orgânico ($Beta = -0,36$). *Excitrolana armata* foi diretamente dependente da porcentagem de areia média e fina e

inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa e carbono orgânico. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F= 3,16$, $p<0,05$), explicando 14,28% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a quantidade de carbono orgânico ($R_S = -0,29$; $Beta = -0,32$). *Chelorchestia darwini* foi diretamente dependente da porcentagem de areia grossa ($Beta = 0,22$). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F=4,33$, $p<0,05$), explicando 5,2% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *Tanaidacea sp1* foi diretamente dependente da porcentagem de areia fina e inversamente dependente da quantidade de grânulos. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F=5,98$, $p<0,05$), explicando 11,54% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para areia muito grossa ($R_S = -0,23$) e areia fina ($Beta = 0,38$). De acordo com o R-Sperman não houve associação significativa dos descritores com as variáveis físico-químicas analisadas.

Em relação aos parâmetros físico-químicos da água, *Exosphaeroma sp.* foi diretamente dependente do oxigênio dissolvido ($Beta=0,81$). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=61,21$, $p<0,001$), explicando 66,38 % do Coeficiente de Determinação, e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *Exciorolana armata* foi diretamente dependente do oxigênio dissolvido e inversamente dependente da turbidez. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F= 5,15$, $p<0,05$), explicando 25,59% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para o oxigênio dissolvido ($Beta=1,61$). *Chelorchestia darwini* foi diretamente dependente do oxigênio dissolvido ($Beta = 0,63$). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=20,98$, $p<0,001$), explicando 40,36% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *Tanaidacea sp1* foi diretamente dependente da temperatura e inversamente dependente do oxigênio dissolvido. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=96,37$; $p<0,001$), explicando 86,53% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a temperatura ($Beta = 1,45$).

As espécies de Polychaeta mostraram uma tendência em apresentar correlação direta com as frações mais finas do sedimento e correlação inversa com as frações mais grosseiras. *Ceratocephale sp.* foi diretamente dependente da porcentagem de areia fina e areia muito fina. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=37,33$, $p<0,001$), explicando 48,90% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para porcentagem de areia fina ($R_S = 0,24$). *Neanthes sp.* foi diretamente

dependente da porcentagem de areia muito fina. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=20,73$; $p<0,001$), explicando 20,78% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para areia média ($R_S = -0,25$), areia muito fina ($Beta = 0,45$) e silte e argila ($R_S = 0,24$). *Laeonereis acuta* foi diretamente dependente da porcentagem de areia muito grossa, areia média e silte e argila e inversamente dependente da porcentagem de grânulos. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=10,93$; $p<0,001$), explicando 36,53% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para porcentagem de grânulos ($R_S = -0,23$). *Oenone fulgida* foi diretamente dependente da porcentagem de areia fina, silte e argila e inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F= 2,65$; $p< 0,05$), explicando 12,26% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a porcentagem de areia muito grossa ($R_S = -0,22$). *S.grubii* foi diretamente dependente da quantidade de silte e argila e carbono orgânico e inversamente dependente da porcentagem de grânulos. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=9,50$, $p<0,001$), explicando 27,01% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para silte e argila ($Beta=0,38$) e carbono orgânico ($R_S = 0,26$). *Dipolydora* sp. foi diretamente dependente da porcentagem de carbono orgânico ($R_S = 0,23$; $Beta = 0,48$) e inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa ($Beta = -0,29$). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F=6,12$; $p<0,01$), explicando 13,57% do Coeficiente de Determinação (R^2), com estas variáveis apresentando relações significativas com a espécie. *Perinereis* sp. foi diretamente dependente da porcentagem de areia muito fina ($Beta = 0,28$). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F=6,98$, $p<0,01$), explicando 8,12% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie.

Em relação aos parâmetros físico-químicos da água, *Ceratocephale* sp. foi diretamente dependente da temperatura e turbidez e inversamente dependente da salinidade. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=28,80$, $p<0,001$), explicando 75,51% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a temperatura ($R_S = 0,35$). *Neanthes* sp. foi diretamente dependente da temperatura e da turbidez e inversamente dependente do pH e da condutividade. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=14,30$; $p<0,001$), explicando 67,13% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a temperatura ($R_S = 0,45$; $Beta = 8,93$). *Laeonereis acuta* foi diretamente dependente da

temperatura (Beta=0,71). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo (F=31,96; $p<0,001$), explicando 50,76% do Coeficiente de Determinação (R^2), e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *S. grubii* foi diretamente dependente da turbidez (Beta=0,60). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo (F=17,81, $p<0,001$), explicando 36,49% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *Perinereis* sp. foi diretamente dependente da salinidade e inversamente dependente da condutividade e turbidez. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo (F=17,68, $p<0,001$), explicando 54,10% do Coeficiente de Determinação (R^2). Não foi encontrada associação significativa das variáveis com esta espécie. *Dipolydora* sp. e *O. fulgida* não apresentaram associações significativas com as variáveis analisadas.

As espécies de Decapoda não apresentaram um padrão definido de correlação com as variáveis ambientais que caracterizasse o grupo. A espécie da família Xanthidae foi diretamente dependente da porcentagem de silte e argila (Beta = 0,39) e inversamente dependente da quantidade de areia muito grossa (Beta = -0,26). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F=3,55; $p<0,05$), explicando 8,34% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com estas variáveis apresentando significativa associação com a espécie. *Calinectes ornatus* foi diretamente dependente da porcentagem de carbono orgânico e inversamente dependente da porcentagem de areia muito grossa. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F= 2,36; $p<0,05$), explicando 5,71% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada a porcentagem de carbono orgânico (Beta = 0,31). A espécie de Decapoda da família Grapsidae foi diretamente dependente da porcentagem de areia média e inversamente dependente da porcentagem de areia grossa e areia muito fina. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F=3,20; $p<0,05$), explicando 11,10% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a areia média (Beta = 1,03). Em relação aos parâmetros físico-químicos da água, a espécies de Decapoda da família Grapsidae foi diretamente dependente da salinidade e inversamente dependente do pH. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F=5,66; $p<0,01$), explicando 19,62% do Coeficiente de Determinação (R^2), contudo não foi encontrada associação significativa das variáveis com esta espécie. *Calinectes ornatus* e a espécie da família Xanthidae não apresentaram associações significativas com as variáveis analisadas.

Tabela 14: Correlação de Spearman de cada descritor em função das variáveis ambientais e Coeficiente de Regressão das variáveis ambientais selecionadas pelo método progressivo StepWise, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Em negrito $p < 0,05$. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila e Corg = Carbono orgânico.

Variáveis	N		S		D		H'		J		λ	
	R _s	Beta	R _s	Beta	R _s	Beta	R _s	Beta	R _s	Beta	R _s	Beta
% G	-0,14	-0,12	-0,22	-	-0,13	-	-0,23	-0,09	-0,10	-	0,23	0,06
% AMG	-0,19	-	-0,27	-0,12	-0,24	-0,24	-0,25	-0,19	-0,10	-0,14	0,25	0,13
% AG	-0,20	-	-0,24	-	-0,18	-0,22	-0,22	-	-0,11	-	0,23	0,24
% AM	0,00	0,24	-0,06	0,35	-0,13	-	-0,09	0,22	-0,10	0,24	0,09	0,26
% AF	0,21	0,44	0,18	0,34	0,08	0,44	0,17	0,46	0,08	0,46	-0,17	-
% AMF	0,03	-	0,05	0,14	0,07	-	0,06	-	0,07	-	-0,06	0,30
% S + A	0,08	0,20	0,17	0,21	0,15	0,34	0,17	0,34	0,09	0,28	-0,17	-
% Corg	-0,06	-	0,13	0,06	0,16	-	0,15	-	0,06	-	-0,15	-
Temperatura	0,24	0,91	-0,01	-	-0,15	-	-0,03	-	-0,22	-	0,05	-
Salinidade	0,01	-	0,06	1,79	0,12	3,01	0,08	2,07	0,00	-	-0,08	-
pH	-0,18	-	-0,23	-	-0,19	-	-0,21	-	0,11	0,99	0,17	-
OD	0,11	-	0,10	-	0,00	-	0,07	-	0,03	-	-0,12	-
Condutividade	0,11	-	0,04	-0,80	0,01	-2,17	0,02	-1,1	-0,18	-	-0,02	0,94
Turbidez	-0,07	-	0,06	-	0,09	0,14	0,00	-	-0,16	-	0,02	-

Tabela 15: Correlação de Spearman de cada espécie em função das variáveis ambientais e Coeficiente de Regressão das variáveis ambientais selecionadas pelo método progressivo StepWise, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Em negrito $p < 0,05$. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila e Corg = Carbono orgânico. Consultar tabela 6.

		% G	% AMG	% AG	% AM	% AF	% AMF	% S + A	% Corg	Temperatura	Salinidade	pH	OD	Condutividade	Turbidez
Exsp	R _S	-0,06	0,07	0,28	0,18	-0,11	-0,15	-0,31	-0,36	0,18	0,02	-0,06	0,27	0,05	-0,03
	Beta	-	-	0,39	0,29	-	-	-	-0,36	-	-	-	0,81	-	-
Exar	R _S	-0,05	-0,10	-0,06	0,13	0,19	-0,06	-0,04	-0,29	-0,32	0,29	-0,07	0,18	0,25	-0,07
	Beta	-	-0,26	-	0,30	0,46	-	-	-0,32	-	-	-	1,61	-	-1,3
Chda	R _S	-0,12	-0,03	0,17	0,06	0,00	-0,18	-0,05	-0,08	0,03	0,20	0,05	0,36	0,31	0,04
	Beta	-	-	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	0,63	-	-
Tan1	R _S	-0,14	-0,23	-0,12	-0,04	0,21	-0,01	0,07	0,02	0,33	0,09	-0,19	-0,24	0,20	-0,24
	Beta	-0,14	-	-	-	0,38	-	-	-	1,45	-	-	-0,53	-	-
Cesp	R _S	0,06	0,03	-0,18	-0,08	0,24	0,17	0,06	0,06	0,35	-0,31	-0,10	0,13	-0,08	0,13
	Beta	-	-	-	-	0,45	0,25	-	-	3,69	-3,98	-	-	-	0,33
Nesp	R _S	-0,08	-0,18	-0,07	-0,25	0,11	0,11	0,24	0,05	0,45	-0,29	-0,20	0,00	-0,34	0,14
	Beta	-	-	-	-	-	0,45	-	-	8,93	-	-6,10	-	-2,63	0,56
Laac	R _S	-0,23	-0,02	-0,03	0,07	0,04	0,00	0,05	0,03	0,11	-0,05	-0,11	0,05	0,16	-0,01
	Beta	-0,21	0,22	-	0,28	-	-	0,22	-	0,71	-	-	-	-	-
Oefu	R _S	-0,10	-0,22	-0,20	-0,08	0,00	-0,10	0,18	0,04	-0,08	0,21	-0,03	-0,18	0,13	-0,16
	Beta	-	-0,31	-	-	0,66	-0,59	0,39	-	-	-	-	-	-	-
Sigr	R _S	-0,09	-0,13	-0,14	-0,03	-0,02	0,00	0,17	0,26	-0,17	-0,02	0,05	0,06	-0,24	0,26
	Beta	-0,12	-	-	-	-	-	0,38	0,18	-	-	-	-	-	0,60
Disp	R _S	-0,12	-0,20	-0,09	0,00	0,05	-0,01	0,11	0,23	-0,04	0,19	0,09	0,08	0,05	0,00
	Beta	-	-0,29	-	-	-	-	-	0,48	-	-	-	-	-	-
Pesp	R _S	-0,05	0,00	-0,14	-0,06	-0,01	0,05	0,11	0,06	0,15	0,20	0,00	-0,11	0,02	-0,20
	Beta	-	-	-	-	-	0,28	-	-	-	7,09	-	-	-5,9	-0,53
Xant	R _S	-0,07	-0,17	-0,05	-0,11	-0,14	0,01	0,16	0,16	-0,07	-0,11	0,29	0,00	0,07	0,00
	Beta	-	-0,26	-	-	-	-	0,39	-	-	-	-	-	-	-
Caor	R _S	0,11	-0,13	-0,14	0,00	0,00	0,15	0,00	0,14	0,17	-0,16	0,14	-0,12	-0,14	-0,22
	Beta	-	-0,18	-	-	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	-
Grap	R _S	-0,07	-0,11	-0,03	0,18	-0,05	-0,16	-0,07	-0,19	-0,10	0,22	-0,30	-0,09	0,17	-0,10
	Beta	-	-	-0,54	1,03	-	-0,41	-	-	-	10,7	-10	-	-	-

Na Análise de Correspondência Canônica das variáveis sedimentológicas, o eixo canônico 1 explicou 24% da relação espécie-ambiente enquanto o eixo 2 explicou 20% (Tabela 16). No eixo 1, as variáveis que mais influenciaram as espécies foram a porcentagem de silte e argila, inversamente associadas a este eixo, e a porcentagem de areia média e areia grossa, diretamente associadas. Também foram importantes o carbono orgânico e a areia média que foram diretamente associados com o eixo 2 (Tabela 17). A correlação das espécies com as variáveis sedimentológicas pode ser observada na figura 17. A distribuição das amostras aponta os pontos 1 e 2 associados às frações mais grosseiras do sedimento (Figura 18), assim também como os estratos 1 e 2 (Figura 19), enquanto que os pontos 3 e 4 estão associados às frações mais finas do sedimento, assim como o estrato 3. Pode-se observar a primavera predominantemente associada à maior porcentagem de carbono orgânico e o outono e inverno predominantemente associados às frações mais grosseiras do sedimento (Figura 20).

As espécies *Uca* sp., *Sigambra grubii* e *Calinectes ornatus* foram associados com as maiores porcentagens de carbono orgânico, ocorrendo principalmente na primavera, em diferentes pontos e estratos. *Oenone fulgida*, Decapoda da família Xanthidae, *Dipolydora* sp e *Uca maracooni* apresentaram direta associação com as maiores porcentagens de silte e argila, ocorrendo principalmente nos locais 3 e 4, no estrato 3 em diferentes estações do ano. *Neanthes* sp., *Perinereis* sp., *Cerathocephale* sp. e Tanaidacea sp1 foram diretamente associadas às maiores proporções de areia fina e muito fina, ocorrendo principalmente nos pontos 2 e 3, estratos 1 e 3, verão e outono. *Excirrolana armata*, *Laonereis acuta* e Decapoda da família Grapsidae foram associadas com as maiores quantidades de areia média, ocorrendo principalmente no ponto 1 e em diferentes estratos e estações. *Exosphaeroma* sp. e *Chelorchestia darwini* foram diretamente associadas com as maiores porcentagens de areia grossa, ocorrendo principalmente nos locais 1 e 2, em diferentes estratos e meses. Tanaidacea sp2 e *Melita* sp., não foram associadas às variáveis ambientais consideradas.

Tabela 16: Sumário das variáveis sedimentológicas, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Eixos	1	2	3	4	Inércia total
Autovalores	0.143	0.119	0.114	0.081	5.406
Correlação espécie-ambiente	0.519	0.541	0.493	0.471	
Variância percentual cumulativa					
De espécies	2.6	4.8	6.9	8.4	
Da relação espécie-ambiente	24.0	44.0	63.1	76.8	
Soma de todos os autovalores					5.406
Soma de todos os autovalores canônicos					0.594

Tabela 17: Matriz de correlação das variáveis sedimentológicas e os dois primeiros eixos das espécies, gerada pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Varáveis sedimentológicas	Eixo 1	Eixo 2
% Grânulos	-0.02	-0.06
% Areia Muito Grossa	0.17	-0.04
% Areia Grossa	0.37	-0.18
% Areia Média	0.34	0.24
% Areia fina	-0.11	-0.04
% Areia Muito Fina	-0.18	-0.07
% Silte e Argila	-0.41	0.02
% Carbono Orgânico	0.01	0.26

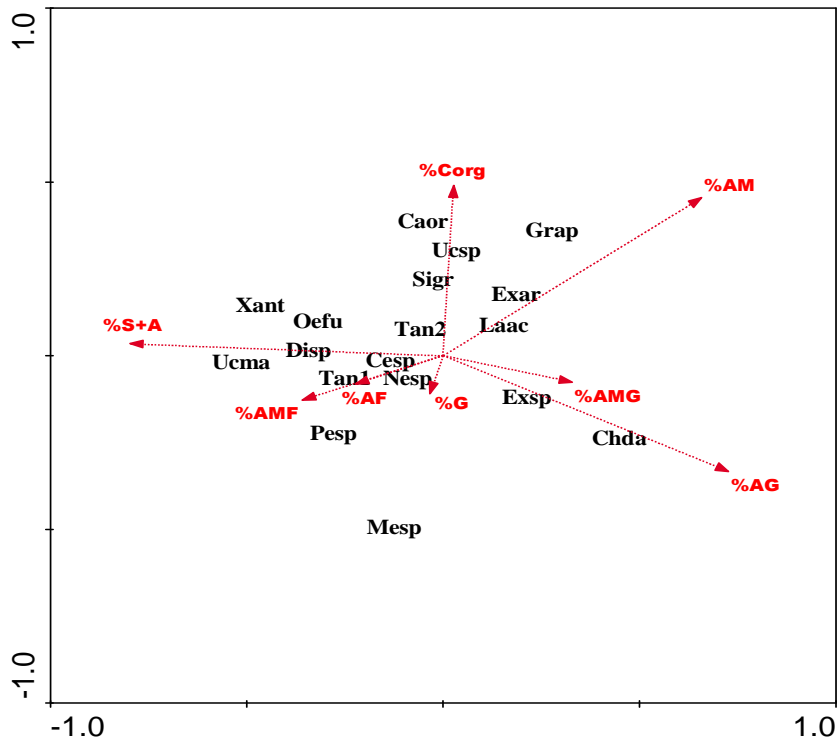


Figura 17: Diagrama de ordenação das espécies em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila e Corg = Carbono orgânico.

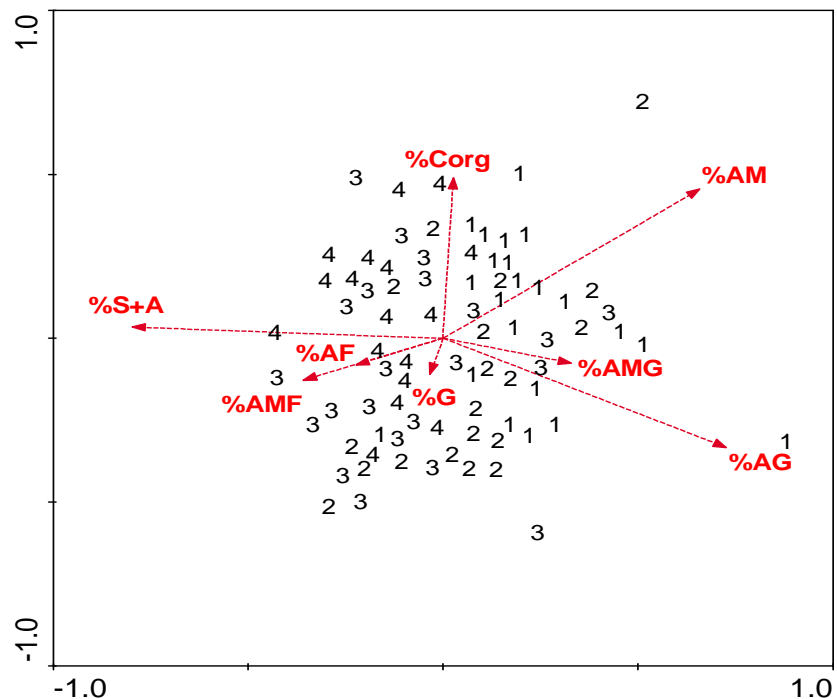


Figura 18: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelos pontos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila e Corg = Carbono orgânico.

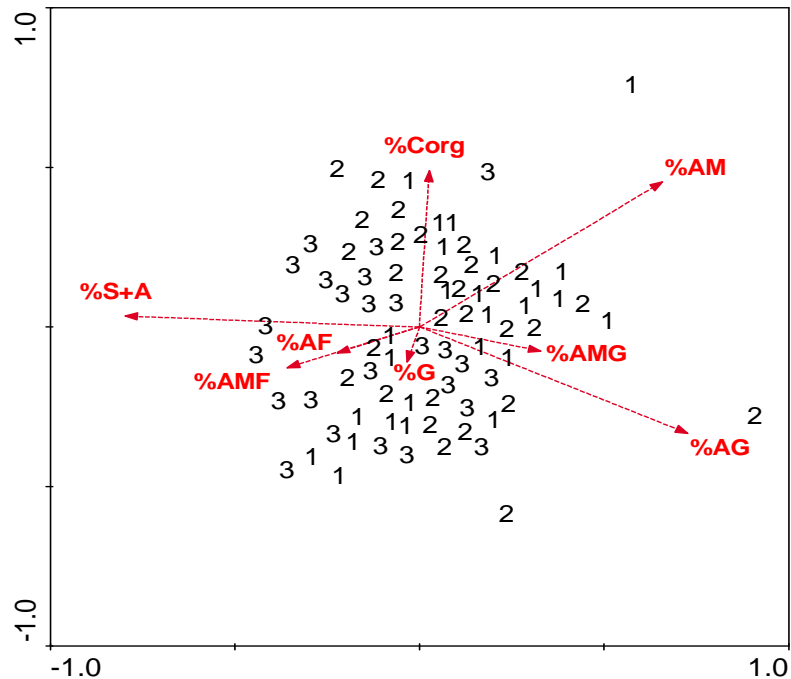


Figura 19: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificados por estratos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila e Corg = Carbono orgânico.

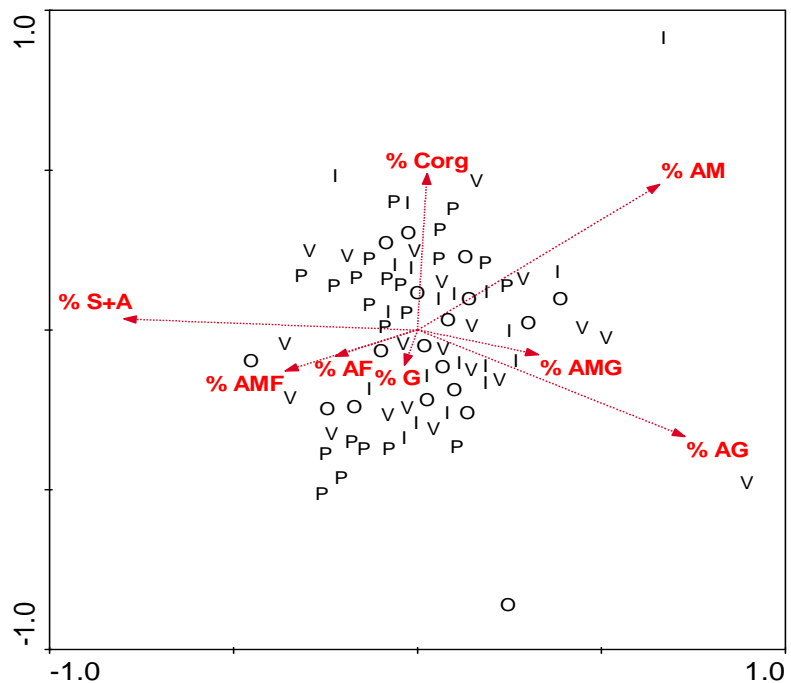


Figura 20: Diagrama de ordenação das amostras da comunidade bentônica em relação às variáveis sedimentológicas produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. G= grânulos, AMG= areia muito grossa, AG= areia grossa, AM= areia média, AF= areia fina, AMF= areia muito fina, S+A= silte e argila e Corg = Carbono orgânico.

Em relação às variáveis físico-químicas da água, o eixo canônico 1 explicou 37,2% da relação espécie-ambiente, enquanto o eixo 2 explicou 18,6% (Tabela 18). No eixo 1, as variáveis que mais influenciaram as espécies foram a temperatura, inversamente associada e a salinidade, diretamente associada. No eixo 2, a variável mais importante foi o pH, diretamente associado a este eixo (Tabela 19). A correlação das espécies com as variáveis físico-químicas da água pode ser observada na figura 21. Em geral as amostras foram amplamente distribuídas pelos pontos, sem que um padrão de diferenciação espacial tenha sido detectado (Figura 22). A distribuição das amostras temporalmente aponta o inverno associado aos maiores valores de condutividade e salinidade, enquanto verão está associado aos maiores valores de temperatura, turbidez, pH e oxigênio dissolvido. Primavera e outono estiveram presentes em toda área do gráfico, sem apresentar um padrão bem definido (Figura 23). *Uca maracoani*, *Melita* sp., *Ceratocephale* sp., *Laonereis acuta* e *Neanthes* sp. foram associados a maior temperatura, ocorrendo no verão. adicionalmente *Ceratocephale* sp. e *Neanthes* sp., além de *Monocorophium acherusicum* e *Uca* sp., foram associados aos maiores valores de turbidez, ocorrendo principalmente no verão e na primavera. *Exosphaeroma* sp. Tanaidacea sp2, Decapoda da família Xanthidae, *Callinectes ornatus* e *Microphotis* sp., foram associados a maior quantidade de oxigênio dissolvido e ao pH, ocorrendo principalmente no outono. *Excirolana armata*, *Caprella equilibra*, *Sphaeroma terebrans* e *Chelorchestia darwini*, foram associados a condutividade, enquanto *Dipolydora* sp, *Cymadusa filosa* e *Perinereis* sp., foram associados às maiores salinidade, estas espécies ocorreram em diferentes estações do ano. Um grupo de espécies compreendido por, Tanaidacea sp3, *Monocorophium tuberculatum*, *Armases benedicti*, *Oenone fulgida* e Decapoda da família Grapsidae foram fracamente associadas com a salinidade e turbidez, ocorrendo principalmente no inverno.

Tabela 18: Sumário das variáveis físico-químicas da água, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Eixos	1	2	3	4	Inércia total
Autovalores	0.103	0.052	0.041	0.039	1.699
Correlação espécie-ambiente	0.788	0.685	0.635	0.561	
Variância percentual cumulative					
De espécies	6.1	9,1	11,5	13,8	
Da relação espécie-ambiente	37,2	55,8	70,6	84,5	
Soma de todos os autovalores					1.699
Soma de todos os autovalores canônicos					0.278

Tabela 19: Matriz de correlação das variáveis físico-químicas da água e os dois primeiros eixos das espécies, gerada pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Eixos	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura	-0,57	0,13
Salinidade	0,44	-0,15
pH	0,06	0,40
Oxigênio Dissolvido	0,13	0,34
Condutividade	0,25	-0,01
Turbidez	-0,33	-0,18

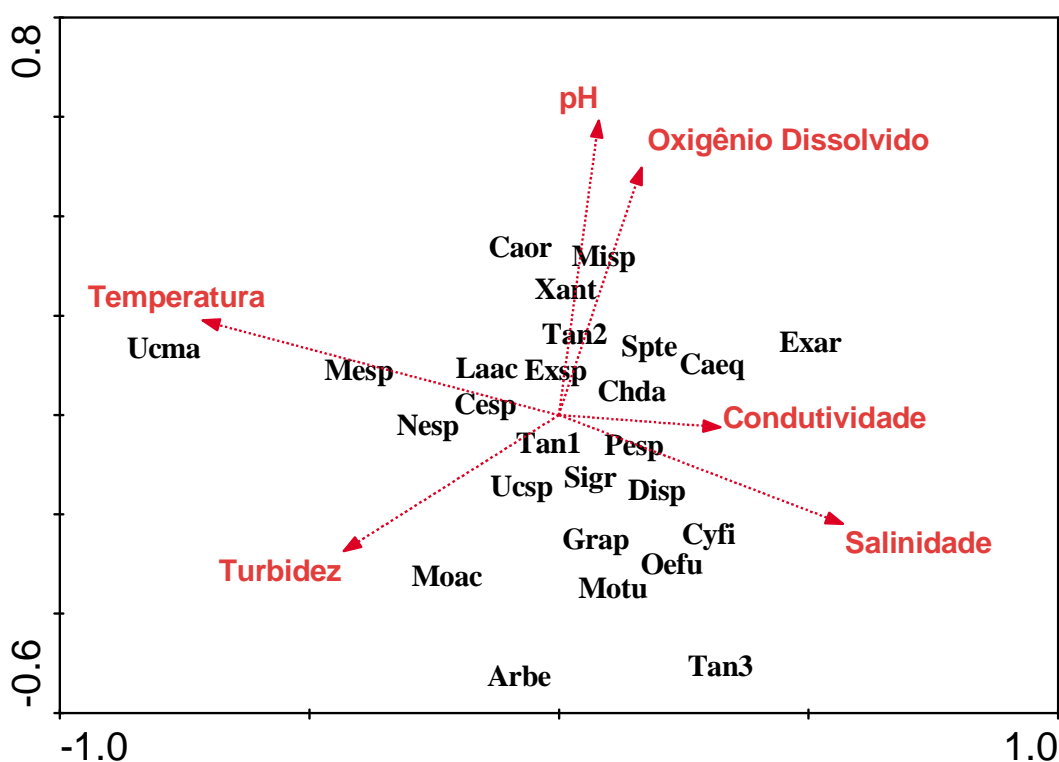


Figura 21: Diagrama de ordenação das espécies em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

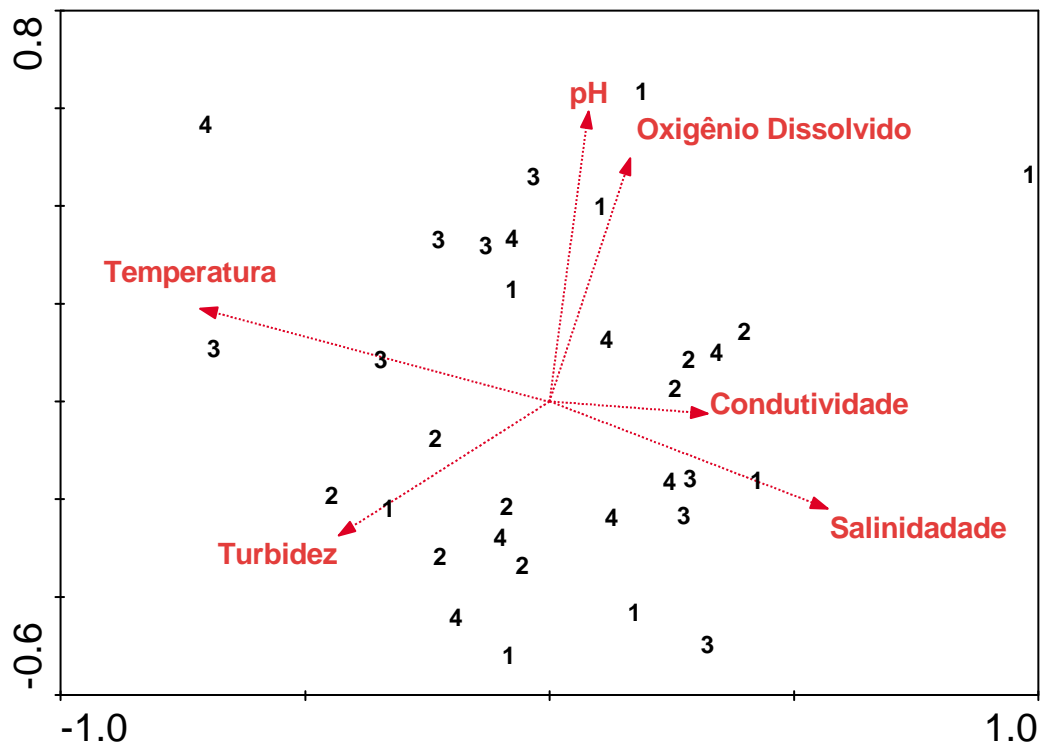


Figura 22: Diagrama de ordenação das amostras da comunidade bentônica em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelos pontos, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

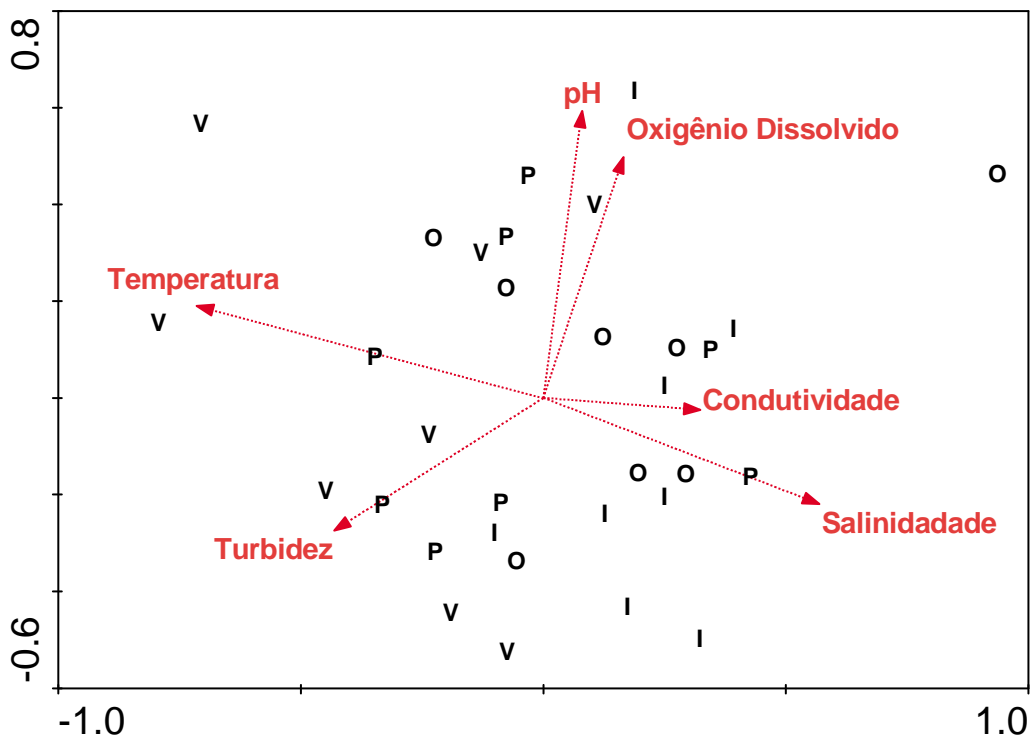


Figura 23: Diagrama de ordenação das amostras da comunidade bentônica em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

4.3 Ictiofauna

4.3.1 Composição e distribuição faunística

Foi amostrado um total de 1996 peixes distribuídos em 24 espécies. As espécies mais abundantes foram *Diapterus rhombeus* (36,77% do total de indivíduos), *Eucinostomus argenteus* (27,30%) e *Mugil liza* (14,32%). As demais espécies somaram juntas 21,61% do número total de indivíduos, com 14 espécies contribuindo com menos de 1% cada uma da abundância total. Em relação à biomassa, os peixes que mais contribuíram para o peso total capturado foram *Genidens genidens* com 42,58%, seguido por *Eucinostomus argenteus* (13,88%) e *Micropogonias furnieri* (11,74%). As demais espécies somaram juntas 31,8% da biomassa total, com 13 espécies contribuindo com menos de 1% da biomassa relativa. (Tabela 20). As espécies mais frequentes foram *E. argenteus* (58,3%), *Mugil Liza* (41,7%) e *D. rhombeus* (37,5%). As espécies *E. gula*, *G. genidens*, *S. testudineus*, *C. spilopterus*, *A. brasiliensis* e *O. saurus*, apesar da baixa abundância relativa também foram frequentes na área de estudo. De acordo com a análise não paramétrica Kruskal-Wallis, aplicada sobre a abundância e biomassa relativa das espécies, não foram detectadas diferenças significativas na distribuição temporal das espécies.

4.3.2 Descritores da comunidade e composição específica

O número de indivíduos foi significativamente maior no outono com média de 230,75 indivíduos e menor na primavera, com média de 16,37 indivíduos. Para os demais descritores da comunidade (Tabela 21) não foram encontradas diferenças significativas. O outono e o verão apresentaram maior número de espécies, riqueza, diversidade e equitatividade, com média de 5 espécies, riqueza igual a 0,69 e equitatividade igual a 0,53 para o outono e diversidade igual a 1,13 para o verão. O inverno e a primavera apresentaram a maior dominância com valor de 0,78 e 0,76, respectivamente. A ANOSIM detectou grande sobreposição entre as estações do ano através do R-Global de 0,005 e nível de significância de 48,3% (Tabela 22). Contudo, a análise SIMPER revelou as espécies características de cada estação, com o outono apresentando uma composição de fauna mais homogênea, sendo a similaridade média de 47,96. O verão apresentou maior contribuição de *Mugil Liza*, outono e primavera apresentaram maior contribuição de *Eucinostomus argenteus* e o inverno apresentou maior contribuição de *Diapterus rhombeus* (Tabela 23).

Tabela 20: Composição taxonômica, abundância relativa (AR), biomassa relativa e frequência de ocorrência (FO) da ictiofauna do Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. (Continua)

Espécies	Sigla	AR (%)	Biomassa Relativa (%)	FO (%)
FILO CHORDATA				
Subfilo Vertebrata				
<u>Classe Osteichthyes</u>				
Família Gerreidae				
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Drho	36,77	7,60	37,5
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	Earg	27,30	13,88	58,3
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Egul	4,40	1,24	25
Família Mugilidae				
<i>Mugil Liza</i> (Valenciennes, 1836)	Mliz	14,32	8,62	41,7
Família Ariidae				
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	Ggen	2,35	42,58	25
Família Tetraodontidae				
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Stes	2,00	3,34	20,8
Família Paralichthyidae				
<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	Cspi	2,05	1,96	20,8
<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	Ecro	0,05	0,006	4,17
Família Achiridae				
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Alin	0,15	0,04	4,17
Família Poeciliidae				
<i>Poecilia reticulata</i> (Peters, 1859)	Pret	0,95	0,38	8,3
Família Sciaenidae				
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Mfur	1,45	11,74	8,3
<i>Bardiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Bron	0,20	0,06	4,17
<i>Menticirrus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Mame	0,25	1,03	12,5
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Sras	1,15	0,29	8,3
Família Atherinopsidae				
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Abra	4,85	4,23	29,16
Família Centropomidae				
<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	Cpar	0,20	0,08	8,3

Tabela 20: Continuação

Família Carangidae				
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Tfal	0,05	0,01	4,17
<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	Clat	0,15	0,07	4,17
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Osau	0,45	0,20	20,8
Família Gobiidae				
<i>Gobionellus oceanicus</i> (Pallas, 1770)	Goce	0,15	0,45	8,3
<i>Ctenogobius boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Cbal	0,30	0,02	8,3
Família Elopidae				
<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Esau	0,20	2,00	4,17
Família Ehippidae				
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Cfab	0,05	0,01	4,17
Família Cynoglossidae				
<i>Symphurus tessellatus</i> (Linnaeus, 1766)	Syte	0,15	0,07	8,33

Tabela 21: Resultados da Análise não paramétrica Kruskal-Wallis aplicada sobre os descritores populacionais entre as estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Descritores da comunidade	Estações do ano		
	H	<i>p</i>	<i>Post hoc</i>
Número de indivíduos (N)	8,56	<0,05	O > P
Número de espécies (S)	3,85	>0,05	-
Riqueza (D)	1,01	>0,05	-
Diversidade (H')	3,28	>0,05	-
Equitatividade (J)	3,36	>0,05	-
Dominância (λ)	2,65	>0,05	-

Tabela 22: Resultados da ANOSIM para comparação da ictiofauna do Manguezal de Guaratiba entre as estações do ano (R-Global = 0,005), no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Meses	R estatístico	Nível de significância (%)
Verão-Outono	0,032	41,2
Verão-Inverno	0,009	44,6
Verão-Primavera	0,031	29,6
Outono-Inverno	-0,01	51,4
Outono-Primavera	-0,117	74,3
Inverno-Primavera	0,04	34,5

Tabela 23: Resultado da análise SIMPER para determinação das espécies com maior contribuição para a similaridade dentro das estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Sm = Similaridade média; Contr = Porcentagem de contribuição para a similaridade dentro do grupo.

Espécies	P (Sm=14,29)		V (Sm=22,57)		O (Sm=47,96)		I (Sm=29,52)	
	SmMd	Contr	SmMd	Contr	SmMd	Contr	SmMd	Contr
<i>E. argenteus</i>	9,45	66,16	5,70	25,26	25,07	52,28	3,03	10,25
<i>C. spilopterus</i>	1,75	26,91	-	-	-	-	-	-
<i>S. testudineus</i>	-	-	1,33	5,88	-	-	-	-
<i>G. genidens</i>	-	-	3,42	15,15	-	-	-	-
<i>M. liza</i>	-	-	10,53	46,68	-	-	4,61	15,63
<i>A. brasiliensis</i>	-	-	-	-	8,73	18,20	-	-
<i>D. rhombeus</i>	-	-	-	-	9,65	20,11	19,88	67,35

4.3.3 Correlação entre variáveis ambientais e a composição faunística

Segundo a Análise de Regressão (Tabela 24), o número de indivíduos foi diretamente dependente da salinidade e condutividade e inversamente dependente da temperatura. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=7,01$, $p<0,001$), explicando 52,07% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para a temperatura ($Beta = -2,2$) e condutividade ($R_S=0,43$). O número de espécies foi diretamente dependente da condutividade e turbidez, e inversamente

dependente da temperatura. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=7,89$, $p<0,001$), explicando 53% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a condutividade ($R_S=0,50$). A riqueza foi diretamente dependente da condutividade e turbidez e inversamente dependente do pH. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F=6,22$, $p<0,01$), explicando 47,06% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma significativa associação foi encontrada para a condutividade ($R_S= 0,51$; $Beta = 3,31$). A diversidade foi diretamente dependente da condutividade ($R_S= 0,54$; $Beta = 3,67$) e turbidez ($Beta = 0,56$) e inversamente dependente do pH ($Beta = -3,5$). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F=9,02$, $p<0,001$), explicando 56,32% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com estas variáveis significativamente associadas com a diversidade. A equitatividade foi diretamente dependente da condutividade e turbidez e inversamente dependente da temperatura. De acordo com a regressão este modelo foi altamente significativo ($F=9,18$, $p<0,001$), explicando 56,75% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para a temperatura ($Beta = -2,24$), condutividade ($R_S = 0,61$; $Beta = 2,58$) e salinidade ($R_S = 0,41$). A dominância diretamente dependente da temperatura e inversamente dependente da condutividade e turbidez. De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F= 40,70$, $p<0,001$) e explicou 85,32% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para a temperatura ($Beta = 2,23$), salinidade ($R_S = -0,53$) e condutividade ($R_S= -0,43$).

A análise para as espécies (Tabela 25) mostrou que *G. genidens* foi diretamente dependente da porcentagem da turbidez ($Beta=0,52$). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F=9,86$; $p<0,01$), explicando 27,94% do Coeficiente de Determinação (R^2), com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *Poecilia reticulata* foi diretamente dependente da condutividade, salinidade ($Beta=6,88$) e temperatura ($Beta=5,96$) e inversamente dependente do pH ($Beta=-14,0$). Este modelo foi significativo ($F=3,81$, $p<0,05$), explicando 43,30% do Coeficiente de Determinação (R^2). Além destas variáveis, associações significativas foram encontradas para a condutividade ($R_S = 0,48$). *D. rhombeus* foi diretamente dependente da condutividade e inversamente dependente da temperatura. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo ($F= 5,09$; $p< 0,05$), explicando 31,63% do Coeficiente de Determinação (R^2). Associações significativas foram encontradas para a temperatura ($R_S = -0,43$). *C. baleossoma* foi diretamente dependente da turbidez ($Beta = 1,3$) e inversamente dependente do oxigênio dissolvido ($R_S = 0,44$; $Beta = 1,30$). De acordo com a regressão, este modelo foi altamente significativo ($F= 13,12$; $p<0,001$), explicando 56,08% do

Coefficiente de Determinação (R^2) e com estas variáveis significativamente associadas a espécie. *Mugil liza* foi diretamente dependente do oxigênio dissolvido (Beta=0,56). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F= 10,65; $p < 0,01$), explicando 28,69% do Coeficiente de Determinação (R^2), com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *E. argenteus* foi diretamente dependente da salinidade e inversamente dependente da temperatura e turbidez. De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F= 3,42; $p < 0,05$), explicando 32,83% do Coeficiente de Determinação (R^2). Uma associação significativa foi encontrada para a salinidade (Beta = 2,15). *C. spilopterus* foi diretamente dependente do oxigênio dissolvido (Beta= 0,39). De acordo com a regressão, este modelo foi significativo (F= 4,31; $p < 0,05$), explicando 15,81% do Coeficiente de Determinação (R^2) e com esta variável apresentando associação significativa com a espécie. *S. rastrifer* foi negativamente associado a turbidez ($R_S = -0,40$).

As variáveis ambientais temperatura (F=3,12; $p < 0,001$), oxigênio dissolvido (F=4,20, $p < 0,01$), salinidade (F=2,97, $p < 0,01$) e condutividade (F=3,01, $p < 0,05$) foram selecionadas pelo Teste de Monte Carlo como significativas para explicação da relação espécie-ambiente. De acordo com a Análise de Correspondência Canônica o eixo canônico 1, explicou 41% da relação espécie-ambiente enquanto o eixo 2 explicou 26,1%. (Tabela 26). No eixo 1, as variáveis que mais influenciaram as espécies foram a porcentagem de oxigênio dissolvido e temperatura, diretamente associadas a este eixo. No eixo 2 as variáveis mais importantes foram a salinidade, diretamente associada, e a turbidez, inversamente associada (Tabela 27). A correlação das espécies com as variáveis ambientais pode ser observada na figura 24. A distribuição das amostras aponta o verão e a primavera diretamente associado à temperatura, condutividade, pH e oxigênio dissolvido, enquanto o inverno está inversamente associado a estas variáveis. O outono apresentou-se relacionados a salinidade (Figura 25). *P. reticulata*, foi associada aos maiores valores de pH, ocorrendo no verão. *G. genidens*, *S. testudineus* e *S. rastrifer* foram associados às maiores temperaturas, ocorrendo no verão. *C. spilopterus*, *G. oceanicus*, *M. furnieri* e *C. parallelus*, e *M. americanus* foram associados aos maiores valores de oxigênio dissolvido, ocorrendo no verão. *E. crossotus*, *E. saurus*, *S. tessellatus*, *C. faber*, *M. liza* e *C. balossoma*, foram diretamente associados com a turbidez, ocorrendo no inverno e primavera. *E. argenteus*, *E. gula*, *A. lineatus* e *T. falacatus* e *A. brasiliensis* foram diretamente associados com a salinidade, ocorrendo no outono e primavera. *D. rhombeus* apresentou associação inversa com a condutividade, pH e temperatura, ocorrendo principalmente no outono e inverno. *B. roncus* e *C. latus* foram fracamente associados com a salinidade e pH, ocorrendo no verão.

Tabela 24: Correlação de Spearman (R_S) e Coeficiente de Regressão (Beta) de cada descritor da ictiofauna em função das variáveis ambientais, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Em negrito $p < 0,05$.

Descritores	Temperatura		Salinidade		pH		OD		Condutividade		Turbidez	
	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta
Número de indivíduos (N)	-0,34	-2,2	0,30	1,34	-0,04	-	-0,17	-	0,43	1,52	-0,23	-
Número de espécies (S)	0,02	-1,61	0,24	-	0,03	-	0,00	-	0,50	1,98	-0,09	0,35
Riqueza (D)	-0,04	-	0,33	-	0,11	-3,22	0,10	-	0,51	3,31	-0,02	0,57
Diversidade (H')	-0,02	-	0,36	-	0,16	-3,5	0,08	-	0,54	3,67	-0,01	0,56
Equitatividade (J)	0,04	-2,24	0,41	-	0,26	-	0,05	-	0,61	2,58	-0,03	0,37
Dominância (λ)	0,19	2,23	-0,53	-	-0,35	-	-0,26	-	-0,43	-1,1	-0,07	-0,26

Tabela 25: Correlação de Spearman (R_S) e Coeficiente de Regressão (Beta) das espécies de peixes em função das variáveis ambientais, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ, quando houve $p < 0,05$.

Espécies	Temperatura		Salinidade		pH		OD		Condutividade		Turbidez	
	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta	R_S	Beta
<i>Genidens geniden</i>	0,23	-	0,29	-	0,32	-	0,14	-	0,47	-	0,04	0,52
<i>Poecilia reticulata</i>	0,26	5,96	0,37	6,88	0,17	-14,0	-0,07	-	0,47	1,59	-0,21	-
<i>Diapterus rhombeus</i>	-0,43	-1,08	0,22	-	-0,08	-	-0,09	-	0,36	2,32	-0,18	-
<i>Ctenogobius baleossoma</i>	-0,20	-	-0,24	-	-0,38	-	0,24	-0,84	-0,05	-	0,44	1,30
<i>Stellifer rastrifer</i>	-0,05	-	0,28	-	0,27	-	0,05	-	0,25	-	-0,40	-
<i>Mugil liza</i>	-0,05	-	-0,09	-	-0,21	-	0,07	0,56	0,04	-	0,04	-
<i>Eucinostomus argenteus</i>	-0,18	-1,43	0,29	2,15	0,17	-	-0,14	-	0,25	-	-0,15	-0,37
<i>Citharichthys spilopterus</i>	-0,22	-	0,06	-	-0,07	-	0,19	0,39	-0,06	-	-0,04	-

Tabela 26: Sumário das variáveis físico-químicas da água, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Eixos	1	2	3	4	Inércia total
Autovalores	0,414	0,264	0,178	0,090	2,148
Correlação espécie-ambiente	0,852	0,847	0,694	0,791	
Variância percentual cumulativa					
Das espécies	19,3	31,5	39,8	44,0	
Da relação espécie-ambiente	41,0	67,1	84,7	93,7	
Soma de todos os autovalores					2,148
Soma de todos os autovalores canônicos					1,010

Tabela 27: Matriz de correlação das variáveis físico-químicas da água, gerada pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Eixos	Eixo 1	Eixo 2
Temperatura	0,65	0,17
Salinidade	-0,09	0,70
pH	0,28	0,26
Oxigênio Dissolvido	0,47	-0,28
Condutividade	0,30	0,23
Turbidez	0,29	-0,47

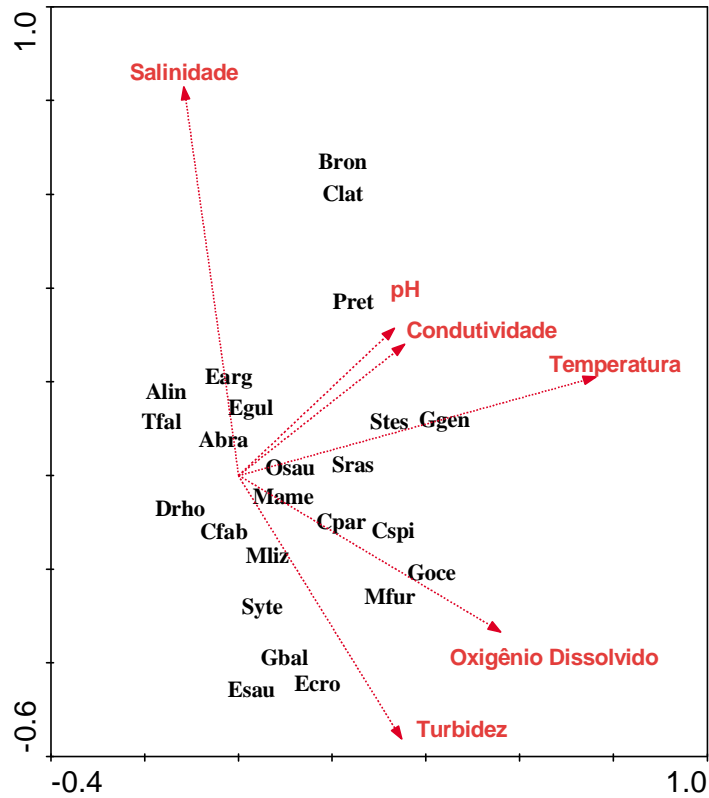


Figura 24: Diagrama de ordenação das espécies de peixes em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Consultar tabela 20.

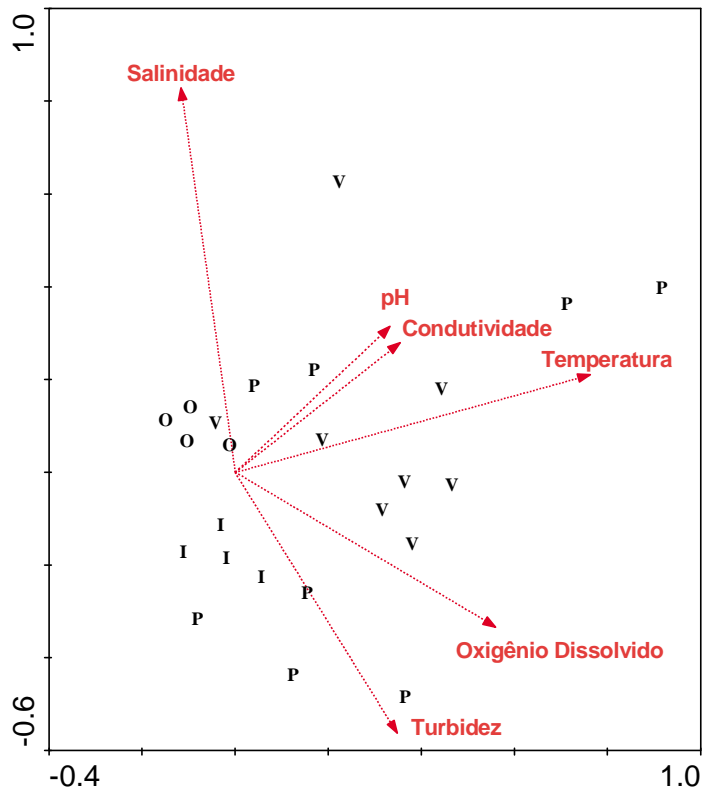


Figura 25: Diagrama de ordenação das amostras da ictiofauna em relação às variáveis físico-químicas da água produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

4.4 Correlação entre Comunidade bentônica e Ictiofauna

Segundo o Teste de Mantel não houve correlação significativa entre as matrizes de abundância ($r=0,03$; $p=0,60$), e biomassa ($r= -0,02$, $p=0,65$) da comunidade bentônica e ictiofauna. Contudo, algumas relações de associação entre determinados componentes da ictiofauna e da comunidade bentônica foram detectadas pela análise de correspondência canônica (Figura 26) e pela correlação de Spearman (Tabela 29). De acordo com a ACC o eixo canônico 1, explicou 28,3% da relação espécie-ambiente enquanto o eixo 2 explicou 20,4%. *E. armata* foi diretamente associado às maiores abundâncias de *C. faber* ($R_S=0,61$), *M. americanus* ($R_S =0,68$), *A. lineatus* ($R_S =0,55$), *T. falcatus* ($R_S =0,55$) e *O. saurus* ($R_S =0,47$) ocorrendo principalmente na primavera e verão, localizados na parte inferior da ordenação. *C. equilibra* foi associado diretamente com o bagre *G. genidens* ($R_S =0,44$) e com *C. spilopterus* ($R_S =0,55$), bem como com *M. americanus* ($R_S =0,48$), *S. rastrifer* ($R_S =0,67$), *T. falcatus* ($R_S=0,47$) e *A. lineatus* ($R_S =0,47$), ocorrendo principalmente durante o verão. *Perinereis* sp. foi diretamente associado com *C. spilopterus* ($R_S =0,43$), *S. rastrifer* ($R_S =0,42$) e com *S. tessellatus* ($R_S =0,42$), enquanto *A. benedicti* foi associado com *P. reticulata* ($R_S =0,72$) nos meses do verão. As demais relações comunidade bentônica-ictiofauna parecem inconsistentes, isto é, não foram significativas para ambas as análises empregadas para determinação entre os organismos da ictiofauna e da comunidade bentônica.

Tabela 28: Sumário da relação entre as matrizes da ictiofauna e comunidade bentônica, gerado pela Análise de Correspondência Canônica, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ.

Eixos	1	2	3	4	Inércia total
Autovalores	0,607	0,440	0,422	0,298	2,148
Correlação espécie-ambiente	1,000	1,000	1,000	1,000	
Variância percentual cumulativa					
Das espécies	28,3	48,7	68,4	82,2	
Da relação espécie-ambiente	28,3	48,7	68,4	82,2	
Soma de todos os autovalores					2,148
Soma de todos os autovalores canônicos					2,148

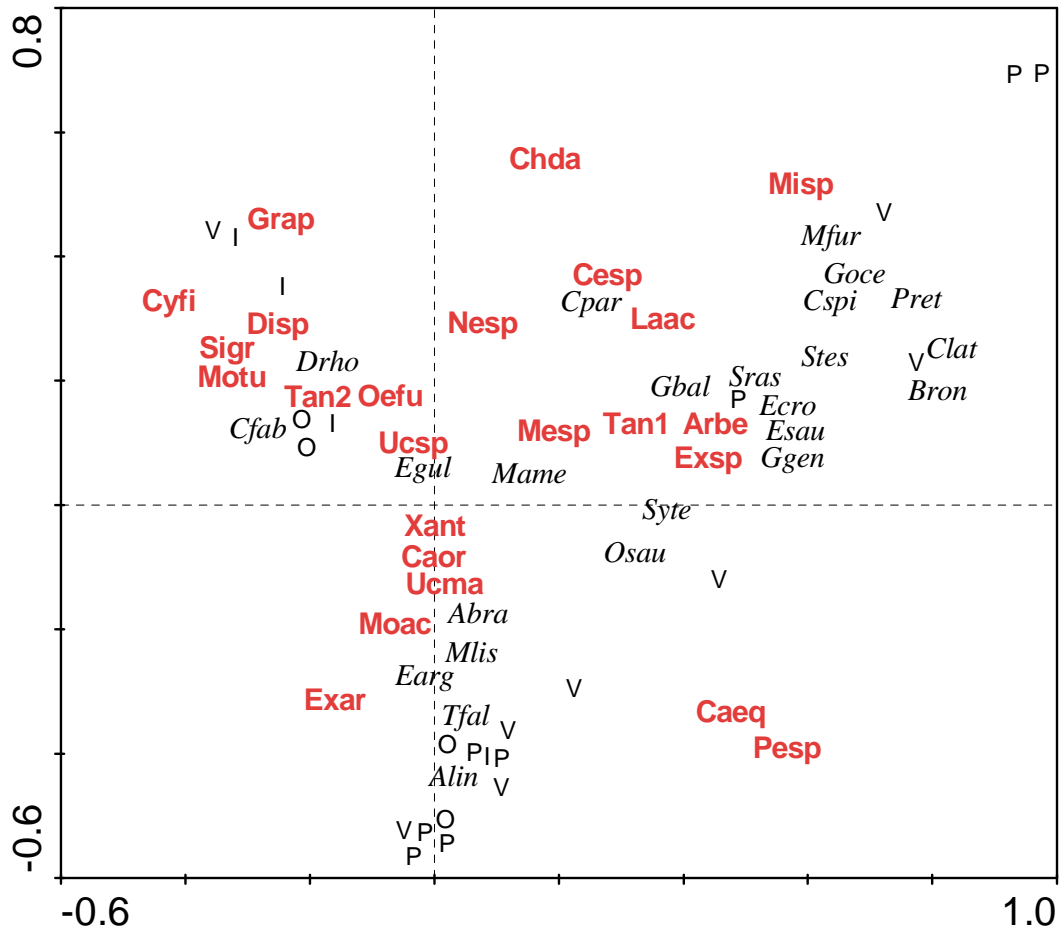


Figura 26: Diagrama de ordenação da comunidade bentônica em relação à ictiofauna, produzido pela Análise de Correspondência Canônica, com as amostras codificadas pelas estações do ano, no Canal do Bacalhau, Baía de Sepetiba, RJ. Consultar tabela 6 e 20.

5 DISCUSSÃO

O canal do Bacalhau, que se insere em uma área de mangue da Baía de Sepetiba e tem uma estreita conexão com o mar, apresenta sedimento predominantemente arenoso com uma nítida estratificação na composição granulométrica. A camada intertidal superior apresenta textura mais fina e elevado teor de carbono orgânico comparada com a camada na área de infralitoral. Esta diferença é devido à deposição de material orgânico da vegetação ao solo, considerado por CARPANEZZI (1980) um dos mais importantes meios de transferência de nutrientes. Longitudinalmente, foi possível também determinar um gradiente de sedimento mais grosso nos locais mais próximos à conexão com o mar, quando comparada com os locais mais internos na área de mangue. Esses resultados são típicos de manguezais de franja (CINTRÓN et al, 1985) cuja conexão com o mar possibilita a presença de sedimentos

grosseiros. Em relação aos parâmetros físico-químicos da água, não foi observado variação entre os pontos de coleta, indicando um caráter espacialmente homogêneo do Canal do Bacalhau. Os valores tamponados do pH e a condutividade relativamente elevada indica a forte influencia das marés, como tem sido constatado neste tipo de ambiente por SCHAFER (1985) e ARAGON et al. (1986).

A comunidade bentônica foi composta predominantemente por Polychaeta e por microcrustáceos das ordens Isopoda e Tanaidacea. Crustáceos e poliquetas têm também sido registrados em outras áreas de mangue como organismos principais da fauna bentônica (GAMBI et al, 1997, TENÓRIO et al 2000). As espécies de Polychaeta distribuíram-se principalmente nas camadas do sedimento, sendo pouco associadas à vegetação marginal. O tipo de substrato parece ser um fator importante neste padrão de distribuição de Polychaeta, com as espécies apresentando associações positivas com as frações finas do sedimento e porcentagem de carbono orgânico. OMENA & AMARAL (1997) citam a porcentagem de silte e argila, bem como a quantidade de matéria orgânica, como fatores estruturadores da comunidade de Polychaeta em regiões entre-marés. O Polychaeta *Cerathocephale* sp. foi dominante na área estudada com as maiores abundâncias tendo sido registradas em substrato síltico-argiloso. Esta configuração do substrato, com frações finas do sedimento e presença de carbono orgânico, parece compreender um habitat preferencial para esta espécie, conforme foi previamente descrito por SANTOS & LANA (2001) para regiões estuarinas do nordeste do Brasil.

Coincidindo com a distribuição das espécies de Polychaeta, os pontos mais afastados da conexão com o mar, apresentaram maior quantidade de silte e argila e maiores concentrações de carbono orgânico. Este fato é explicado pelas frações silte e argila estarem associadas à maior parte do carbono orgânico dos solos, na fração não lábil, demonstrando o grande potencial do solo em armazenar carbono nas frações mais finas, pela formação de um complexo organo-mineral (STEVENSON, 1982; ROSCOE & MACHADO, 2002). Os resultados da análise de regressão e da correlação de Spearman mostraram que tanto a granulometria fina do sedimento quanto o maior teor de carbono orgânico, exibiram influência direta na distribuição das espécies de Polychaeta, indicando que este grupo depende deste tipo de arranjo dos grãos para se instalar.

Temporalmente, espécies de Polychaeta foram associadas aos maiores valores de temperatura, sendo mais abundantes na primavera e verão. A maior abundância de Polychaeta na primavera coincidiu com as maiores concentrações do carbono orgânico neste período do ano, embora os valores mais baixos do carbono orgânico tenham sido registrados no verão

quando Polychaeta ainda era abundante. TOGNON et al. (2002) e SANTOS (2008) afirmam que a matéria orgânica decresce com o aumento da temperatura, o que não pode ser confirmado neste trabalho já que valores crescentes de carbono orgânico foram detectados entre o inverno e a primavera, quando a temperatura começa a entrar em elevação. Neste caso, o carbono orgânico parece não ser o fator mais importante na distribuição deste grupo, estando esta ocorrência intimamente relacionada à complexidade estrutural do habitat, revelada pelo baixo grau de seleção do sedimento. Segundo LANA (1984) sedimentos mal selecionados promovem microhabitats que podem refletir na diversidade de espécies, contudo são ambientes instáveis e de alta mobilidade (PAIVA, 1993). No entanto, as espécies de Polychaeta do canal do Bacalhau, além de determinadas por fatores relacionados à estrutura do sedimento (porcentagem de silte, argila e carbono orgânico) poderiam ser influenciadas por outros nutrientes não medidos neste trabalho (e.g. derivados do fósforo e do nitrogênio), bem como por interações com outros organismos através de relações de predação e competição, sendo condicionadas pela instabilidade ambiental.

Elevadas densidades de espécies de Tanaidacea e Isopoda foram registradas neste estudo e têm sido registradas em outras áreas de mangue (SHERIDAN, 1997; CORREA, 2008), com diferentes tipos morfológicos adaptados aos mais variados nichos (PIRES, 1982). As espécies de microcrustáceos *Exosphaeroma* sp., Tanaidacea sp1 e *Chelorchestia darwini*, além de larvas de Díptera foram significativamente mais abundantes nas amostras da vegetação marginal. Estudos recentes têm demonstrado a preferência de invertebrados aquáticos em colonizarem a vegetação de mangue, com os táxons, Díptera, Isopoda, Amphipoda e Tanaidacea compreendendo um grupo diversificado e abundante (CORREA & UIEDA, 2008). Corroborando este habitat preferencial por Amphipoda, SEREJO (2004) afirma que *C. darwini* é comumente encontrado em manguezais, sobre o sedimento ou entre a vegetação. Do mesmo modo, espécies de Isopoda são comumente encontradas habitando troncos e raízes de *Rizophora mangle* conforme também foi observado por GARCIA-GUERRERO & HENDRICKX (2004).

O Isopoda *Exosphaeroma* sp. foi significativamente mais abundante no ponto mais próximo da conexão com o mar, onde o sedimento foi composto principalmente por areia média e grossa. MCLACHLAN et al. (1977) e COULL (1988), ressaltam que sedimentos com frações mais grosseiras apresentam maior espaço entre os grãos, o que promove uma maior variedade de nichos que passam a ser ocupados por outros indivíduos. De um modo geral as espécies de microcrustáceos foram associadas às frações mais grosseiras do sedimento e conseqüentemente pouco associadas às maiores percentagens de carbono orgânico. A fração

areia é associada à matéria orgânica livre ou lábil, suscetível à oxidação e desintegração dos resíduos vegetais, desempenhando importante função na ciclagem de nutrientes do solo (CONCEIÇÃO et al., 2005; NEVES et al. 2005), portanto, sem a capacidade de armazenamento observada nas frações mais finas do sedimento. As características granulométricas também são citadas na literatura como determinantes de outras variáveis, dentre as quais a predominância de sedimentos finos caracterizando um baixo nível de oxigênio dissolvido (DYE & FURSTENBERG, 1978; GIÉRE et al, 1988). A análise de regressão e a correlação de Spearman mostraram as espécies de microcrustáceos associadas às maiores concentrações de oxigênio dissolvido, como consequência as maiores densidades deste grupo no sedimento ocorreram em locais de granulometria mais grosseira.

O Número de Indivíduos e de Espécies, a Riqueza, a Diversidade e a Equitatividade da comunidade bentônica foram significativamente maiores no Ponto 3, localizado na parte mais distante da conexão com o mar, evidenciando consistente estabilidade da fauna neste local. Diferentemente deste estudo, ROSA-FILHO & BEMVENUTI (1998) registraram valores mais elevados de abundância e riqueza da comunidade bentônica em áreas próximas à desembocadura dos estuários no Rio Grande do Sul. Este resultado está intimamente associado ao gradiente de salinidade, visto que estudos sobre a distribuição da fauna estuarina ao longo de gradientes salinos apontam que os diferentes valores de salinidade atuam como uma barreira fisiológica para espécies estenohalinas marinhas, que não penetram nas áreas com baixa salinidade, e de água doce, incapazes de colonizar zonas com água salobra ou marinha (WOLFF, 1983; KENISH, 1986). O aumento na diversidade de espécies na direção às zonas mais salinas dos estuários pode ser explicado pela intolerância fisiológica da maioria das espécies estuarinas a baixos valores de salinidade (KINNE, 1971). No caso deste estudo, não houve significativa variação espacial da salinidade, que pode ser atribuído ao fato do canal estudado apresentar aporte de água salgada vindo da Baía e diretamente do oceano. Além disso, a salinidade variou de 27,28 à 29,11, caracterizando uma região polihalina. Valores mais elevados que estes foram encontrados anteriormente para esta região, confirmando que o manguezal de Guaratiba é uma área de elevada e consistente e estável salinidade (NEVES et al, 2006). Na área de mangue estudada, a análise de regressão indicou que o aumento do Número de Espécies, Riqueza e Diversidade foram dependentes dos maiores valores de salinidade, mostrando que embora a salinidade não apresente significativa variação espacial e tenha apresentado uma estabilidade ao longo dos diferentes períodos do ano, este fator parece influenciar a variação espaço-temporal da comunidade bentônica.

A análise de regressão e a correlação de Spearman mostraram uma consistente relação inversa entre o número de espécies e a porcentagem de areia muito grossa. Seguindo esta tendência, o Número de Espécies, a Riqueza, Diversidade e Equitatividade foram diretamente dependentes da areia fina, silte e argila, de acordo com o coeficiente de Regressão Múltipla. Este padrão já foi encontrado anteriormente, tendo a riqueza de espécies das formas infaunais aumentado como reflexo das características do sedimento, dominado por areia muito fina (NETTO & LANA, 1995). Sendo assim, o tamanho do grão, é um fator importante na maior riqueza e diversidade da comunidade bentônica, à medida que favorece a presença de espécies de hábito detritívoro como *Laeonereis acuta* (OMENA & AMARAL, 1997). Neste estudo, este padrão está claramente relacionado à maior abundância de Polychaeta nas camadas do sedimento. Como visto anteriormente, a distribuição das espécies de Crustácea foi associada à vegetação marginal, com poucas espécies tendo sido associadas às frações grosseiras do sedimento, enquanto espécies da classe Polychaeta foram predominantes nos pontos mais afastados da conexão com o mar, onde o sedimento é mais fino.

Por outro lado a dominância foi significativamente menor no ponto 3 em relação aos demais, sendo associada à maior quantidade de frações grossas no sedimento, de acordo com o coeficiente de Spearman. De acordo com PELLEGRINI, (2000) a presença de frações mais grosseiras no sedimento indica um maior hidrodinamismo. Deste modo, o maior dinamismo e força das correntes nas áreas próximas da conexão com o mar, podem ser considerados como fatores determinantes para a dominância de poucas espécies no local. Visto que tornam o sedimento mais instável, onde poucas espécies se adaptam, se especializando em ocupar estes nichos com maior espaço entre os grãos, onde outras espécies não podem utilizar.

O Número de Indivíduos e Espécies, a Riqueza e Diversidade foram significativamente maiores no estrato 4 (vegetação marginal), devido a maior contribuição das espécies de microcrustáceos. A colonização deste ambiente ocorre porque a vegetação marginal aumenta a complexidade do habitat aumentando o número de nichos disponíveis, e proporciona refúgio contra a predação (COULL & WELLS, 1983), e reduzindo os efeitos da predação, aumenta a eficiência de forrageamento das espécies (CORREA, 2008). Inúmeros estudos ao longo dos anos vêm demonstrando a grande importância de espécies vegetais na estruturação de diferentes táxons de invertebrados bentônicos (HECK & THOMAN, 1981; BELL & WESTOBY, 1986; CARDOSO et al, 2007; CORREA & UIEDA, 2008). Independentemente dos motivos que levam a este tipo de colonização, e que não foram

investigados aqui, este trabalho confirma a importância da estrutura do habitat no aumento da diversidade e riqueza de espécies.

A ictiofauna presente no Canal do Bacalhau foi dominada numericamente pelas espécies *D. rhombeus*, *E. argenteus* e *M. liza*, com estas espécies apresentando também elevadas frequências de ocorrência. Outros trabalhos em estuário têm demonstrado que *D. rhombeus* e *E. argenteus* usualmente figuram entre as espécies mais representativas deste tipo de ambiente (DIEGUES, 2002b; FALCÃO et al, 2006). A presença de *M. liza* como uma das espécies mais abundantes também é esperado já que esta espécie tem um conhecido ciclo reprodutivo na Baía de Sepetiba (ALBIERI & ARAÚJO, 2010). Segundo HAEDRICH (1983) a ictiofauna nos estuários é dominada por poucas espécies, principalmente devido ao estresse da variação de salinidade, que apenas poucas espécies podem suportar. Este padrão também foi confirmado em vários outros trabalhos para estuários, (HAIMOVICI, 1998; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWISKI, 1998), embora exista uma certa estabilidade da salinidade, conforme registrado neste trabalho, o que facilita mais a colonização destes ambientes pelos peixes marinhos.

Diversas espécies, com ocorrência descrita em áreas de manguezal (CINTRÓN & SCHAEFFER-NOVELLI, 1983), foram encontradas neste estudo, dentre as quais destacam-se *G. genidens*, *E. argenteus* e *M. furnieri* que contribuíram com elevada participação para a biomassa no Canal do Bacalhau. Alguns autores relatam a grande importância da contribuição destas espécies para a ictiofauna de manguezais tanto em termo de número como de biomassa (PINHEIRO, 1999; IKEJIMA et al., 2003; VENDEL et al., 2003). Neste estudo, contudo, *E. argenteus* foi a única espécie a apresentar as maiores contribuições em número como em peso. Outras espécies frequentemente encontradas em áreas de manguezal foram *T. falcatus*, *E. saurus*, *C. parallelus*, *C. faber*, *C. baleossoma* e *E. crossotus*. Estas espécies foram pouco abundantes neste estudo e também foram encontradas com baixa frequência de ocorrência em áreas estuarinas da Baía das Laranjeiras e de Paranaguá, PR (FALCÃO et al, 2006). Por outro lado, as espécies *E. gula*, *S. testudineus*, *C. spilopterus*, *A. brasiliensis* e *O. saurus*, apesar da baixa contribuição em número e em peso, foram frequentes durante o período de estudo.

Não houve variação temporal perceptível de acordo com as análises utilizadas neste trabalho em relação à estrutura da comunidade de peixes embora algumas espécies tenham variado. A estabilidade temporal em comunidade de peixes tropicais não é comumente observada em áreas de mangue (LOUIS et al., 1995, PAIVA et al, 2008), embora muitas variações sejam ditadas por causas locais. Na maioria dos casos os maiores valores de riqueza e diversidade acontecem nas estações mais quentes do ano (FALCÃO et al, 2006),

entretanto QUEIROZ et al (2006), não encontraram variação temporal da ictiofauna em uma área estuarina. Apesar dos maiores valores encontrados nos descritores da comunidade para o verão e outono, estes não foram suficientemente maiores para que fosse detectada uma variação sazonal significativa na estrutura da comunidade. Este resultado de certa forma corrobora com o fato da área em estudo apresentar certa estabilidade nas variáveis físico-químicas da água.

O outono apresentou maior similaridade da ictiofauna, o que foi atribuído às maiores constâncias das espécies *E. argenteus*, *D. rhombeus* e *A. brasiliensis* nas amostragens durante esta estação do ano. Portanto, pode ser concluído que existe uma maior estabilidade com menos espécies e indivíduos entrando e/ou saindo do sistema durante o outono. De acordo com a ACC, a distribuição das espécies foi determinada pelos maiores valores de turbidez, oxigênio dissolvido e temperatura e menores valores de salinidade. As espécies dominantes *D. rhombeus*, *E. argenteus* e *A. brasiliensis* foram associadas às menores turbidez, oxigênio dissolvido e temperatura e maiores salinidades, características do outono.

O Número de Indivíduos, de Espécies, a Riqueza, a Diversidade e a Equitatividade da ictiofauna foram associados aos maiores valores de condutividade, com a Diversidade associada também aos maiores valores de turbidez, e a Equitatividade aos maiores valores de salinidade. A condutividade reflete complexos processos que ocorrem na massa de água, como decomposição da matéria orgânica e liberação de ions, refletindo o aumento da condutividades (BRANCO, 1986). A turbidez é causada por matérias sólidas em suspensão (silte, argila, colóides, matéria orgânica, etc.) que refletem e re-direcionam a luz que penetra na água (PAIVA, 1982; PEDROSA & CAETANO, 2002). Os maiores valores de turbidez ocorreram nos meses que apresentaram as maiores quantidades de silte, argila e carbono orgânico, e elevada condutividade. Deste modo, mesmo não havendo variação temporal da comunidade, a associação dos descritores aos maiores valores destas variáveis pode indicar que haja uma relação positiva entre a comunidade de peixes e a granulometria do sedimento. Uma indicação disto é que mesmo não se tendo detectado evidentes relações de dependências no presente estudo, outros estudos têm demonstrado que a granulometria do sedimento pode ser utilizada como um indicador para abundância e biomassa de peixes (SIMON et al, 2007; FREITAS, 2011).

Não foi detectada relação entre a comunidade bentônica e a ictiofauna, de acordo com o Teste de Mantel. Apesar desta relação não ter sido identificada, provavelmente por limitações no desenho amostral, o aumento na densidade de peixes nas áreas de mangue parece estar relacionada à proteção e alimentação fornecida direta ou indiretamente pela

vegetação. A raízes aéreas, troncos de árvores e galhos caídos das florestas de mangue atraem os peixes, fornecendo refúgio contra a predação e maior disponibilidade de alimentos. (LAEDSGAARD & JOHNSON, 2001; NAGELKERKEN et al. 2000; NAKAMURA et al. 2008). Recentemente, com o objetivo de estudar a comunidade de peixes que habitam as estruturas formadas pelas raízes de mangues em estuários, alguns autores vêm utilizando a técnica de observação subaquática (FREITAS et al., 2006; OSÓRIO et al, 2011). Esta técnica foi utilizada em áreas de mangue do Ceará, onde espécies comuns ao canal do Bacalhau têm sido registradas, dentre elas *S. testudineus* e espécies do Gênero *Eucinostomus*, *Mugil* e *Diapterus* (OSÓRIO et al, 2011). Uma das hipóteses para o uso de áreas próximas à vegetação por inúmeras espécies de peixes é a disponibilidade alimentar, contudo a composição da dieta das espécies, embora relacionada ao seu comportamento e à sua morfologia, está fortemente associada a diferenças na abundância local do alimento (JUCÁ-CHAGAS, 1997). SOUZA et al (2008) demonstraram esta dependência através da comparação da biomassa de peixes da família Sciaenidae com a biomassa de peixes da família Penaeidae, sendo estes dois grupos conhecidos por ocorrerem na mesma região e com os camarões, sendo um conhecido recurso alimentar desta espécie.

De acordo com a literatura, as espécies de peixes mais representativas neste estudo possuem a dieta composta principalmente por diversos tipos de crustáceos e poliquetas. *Diapterus rhombeus*, por exemplo, alimenta-se de muitos invertebrados, como microcrustaceos (SILVA, 2004), mas Polychaeta é considerado o item básico da sua dieta (CHAVES & OTTO, 1998). Entretanto, outros autores afirmam que *D. rhombeus* e *E. argenteus* são espécies onívoras (DINSLAKEN, 2008; SANTOS, 2009), portanto outras espécies da comunidade bentônica que não foram consideradas neste estudo podem estar mais disponíveis como alimento para os peixes (ZAVALA-CAMIM, 1996).

Ainda que não se tenha dectado correlação entre as matrizes de abundância e biomassa, algumas espécies da comunidade bentônica apresentaram maiores abundâncias coincidindo com as maiores abundâncias de algumas espécies de peixes, o que parece indicar algumas associações consistentes para cada espécie. Os componentes da comunidade bentônica mais importantes para a presença da ictiofauna foram *Exciorolana armata*, *Caprella equilibra*, *Perinereis* sp. e *Armasas benedicti*, que estiveram associados com a presença de peixes como *C. faber*, *M. americanus*, *G. genides*, *C. spilopterus*, *A. lineatus*, *S. rastrifer* e *S. tessellatus*. Estas relações diretas parecem ocorrer principalmente no verão, seguido da primavera, quando estas relações parecem mais fortes.

Mesmo com a conhecida relação trófica entre peixes e organismos bentônicos, no presente estudo a dependência da comunidade de peixes com a comunidade bentônica, não pôde ser confirmada. Apesar da literatura confirmar a alimentação preferencial de algumas espécies de peixes encontradas com Polychaeta e Crustácea (GUEDES & ARAÚJO, 2008), futuros estudos serão necessários, especialmente aqueles relacionados à alimentação dos componentes da ictiofauna, visando determinar a consistências destas relações. Sendo assim, visto que a maior diferença na distribuição da comunidade bentônica foi encontrada entre os estratos, com o estrato 4 (vegetação) apresentando maior Numero de Indivíduos, Espécies, Riqueza e Diversidade, pode-se inferir que como os itens preferências estariam mais difíceis de serem capturados, itens mais disponíveis e frequentemente encontrados no sedimento, poderiam estar sendo ingeridos.

6 CONCLUSÕES

1. Houve diferenciação espacial na composição e estrutura da comunidade bentônica, com Isopoda ocorrendo no ponto mais próximo da conexão com o mar, enquanto Polychaeta ocorreu principalmente no ponto mais interno do canal. Por outro lado, os microcrustáceos Isopoda, Tanaidacea e Amphipoda foram predominantemente associados à vegetação marginal (raízes e galhos) enquanto Polychaeta distribuiu-se principalmente nas camadas do sedimento.
2. As variáveis ambientais influenciaram a composição e distribuição das espécies da comunidade bentônica, com o número de indivíduos e espécies, a riqueza e a diversidade sendo maior em locais de areia fina, silte e argila. O número de indivíduos também foi maior nos locais de maior temperatura, enquanto o número de espécies, a riqueza e a diversidade foram maiores nos locais de maior salinidade.
3. Adicionalmente a equitatividade foi maior em locais de areia fina, silte e argila e pH, enquanto a dominância foi maior em locais com maior quantidade de grânulos, areia muito grossa e condutividade.
4. A relação espécie-ambiente mostrou que as espécies de microcrustáceos foram predominantemente associadas às frações do sedimento variando de areia fina à areia grossa e pouco associadas à concentração de carbono orgânico. As espécies também foram

predominantemente associadas às maiores concentrações de oxigênio dissolvido. Polychaeta e Decapoda foram predominantemente associadas às frações do sedimento variando de silte e argila à areia média, com grande associação às maiores concentrações de carbono orgânico. As espécies, também foram predominantemente associadas à maior temperatura.

5. Para a ictiofauna embora não tenha sido detectada significativa variação temporal na maioria dos descritores, o outono apresentou maior número de indivíduos em relação à primavera. O número de indivíduos e espécies, a riqueza e a diversidade foram maiores nos meses de maior condutividade, com a diversidade associada também a maior turbidez. A equitatividade foi associada à maior salinidade e condutividade, enquanto a dominância foi associada aos menores valores destas mesmas variáveis.

6. A relação espécie-ambiente mostrou que a ictiofauna foi amplamente distribuída pelas estações do ano e relacionada com as variáveis ambientais, apesar de poucas espécies terem apresentado associações significativas com as variáveis. A maior ocorrência das espécies foi determinada pelos maiores valores de turbidez, oxigênio dissolvido e temperatura e pelos menores valores da salinidade.

7. Embora algumas associações específicas entre componentes da comunidade bentônica e da ictiofauna tenham sido detectadas, de maneira geral a comunidade de peixes não pode ser associada com a comunidade bentônica. Estudos mais aprofundados serão necessários para se detectar os padrões de preferência alimentar dos peixes na área de estudo em questão.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMMS, M.; KATTENFELD, M. The role of turbidity as a constraint on predator -prey interactions in aquatic environments. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, V.40, p.169-174, 1997.

ADAIME, R. R. **Produção do bosque de mangue da Gamboa Nóbrega (Cananéia, 25° Lat. S – Brasil)**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo – SP, 1985. 305p.

ALBIERI, R. J.; ARAUJO, F. G. Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. **Zoologia**, V.27, n.3, p.331-340, 2010.

ARAGON, G. T.; PIRES, V. S.; LACERDA, L. D.; PATCHINEELAM, S. R. Distribuição espacial de nutrientes e metais pesados em sedimentos e águas superficiais em um ecossistema de manguezal. **Acta Limnologica Brasiliensia**, V.1, p.365-385, 1986.

ARAUJO, F. G; GUIMARÃES, F. C. G.; COSTA, M. R. Environmental influences on distribution of four Sciaenidae species (Actinopterygii, Perciformes) in a tropical bay at Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. V.23, n.2, p.497-508, 2006.

BALLY, R. Intertidal zonation on sandy beaches of the west coast of South Africa. **Cahiers de Biologie Marine**, V.24, p.85 – 103, 1983.

BARBIER, E. B.; COX, M. **An Economic Analysis of Shrimp Farm Expansion and Mangrove Conversion in Thailand**. In: Land Economics, Wisconsin: BRUWS, 2004. 389 p.

BARLETTA, M.; SAINT-PAUL, U.; BARLETTA-BERGAN, A.; EKAU, W. ; SCHORIES, D. Spatial and temporal distribution of *Myrophis punctatus* (Ophichthidae) and associated fish fauna in a northern Brazilian intertidal mangrove forest. **Hydrobiologia**, V. 426, p.65-74, 2000.

BARNES R. S. K. **Estuarine Biology**. Edward Arnold Ld. (ed), London, p.1-77, 1976.

BELL, J. D.; WESTOBY, M. Abundance of macrofauna in dense seagrass is due to habitat preference, not predation. **Oecologia**, V.68, p.205-209, 1986.

BEMVENUTI, C. E. O poliqueta *Nephtys fluviatilis* Monro, 1937, como predador da infauna na comunidade de fundos moles. **Atlântica**. V. 16, p. 87-98, 1994.

BEMVENUTI, C. E. **Benthic invertebrates, Chapter 4.10**. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C. & Castello, J., ed. Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic. Springer Verlag, Heidelberg, New York, p. 43-46. 1997a.

BEMVENUTI, C. E.; ROSA-FILHO, J. S. Estrutura e dinâmica das associações de macroinvertebrados bentônicos dos ambientes estuarinos do Rio Grande do Sul: um estudo de caso. In: WORKSHOP: AVALIAÇÃO E AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA A ZONA COSTEIRA E MARINHA, Projeto PROBIO (Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. Porto Seguro (BA), 2000. 49p.

BERNINI, E.; REZENDE, C. E. Estrutura da vegetação em florestas de mangue do estuário do rio Paraíba do Sul, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, V.18, n.3, p.491-502, 2004.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao estudo da planície litorânea do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, V. 1, p. 75-111, 1946.

BLABER, S. J. M. **Tropical Estuarine Fishes: Ecology, Exploitation and Conservation**. Blackwell, Oxford, 2000.

BLANC, L.; ALIAUME, C.; ZERBI, A.; LASSERRE, G. Spatial and temporal co-structure analyses between ichthyofauna and environmental: an example in the tropics. **Life Science**, V.324, p. 635-646, 2001.

BRANCO, S. M. **Hidrologia aplicada à engenharia sanitária**. 3ª ed. São Paulo. CETESB/ACATESB. 1986. 640p.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó. **Brazilian Journal of Biology**. V.61, n.2, p. 259 – 266, 2001.

CAMARGO, M. G. Software para análise granulométrica SysGran, versão 2.4, Curitiba, UFPR, 1999. Disponível em www.cem.ufpr.br/sysgran.

CARDOSO, P. G., RAFFAELLI, D.; PARDAL, M. A. Seagrass beds and intertidal invertebrates: an experimental test of the role of habitat structure. **Hydrobiologia**, V.575, p. 221-230, 2007.

CARPANEZZI, A. A. **Deposição de material orgânico e nutrientes em uma floresta natural e em uma plantação de eucaliptos no interior do Estado de São Paulo**. Piracicaba, Dissertação (Mestrado Ciências Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luís de Queiroz”, Universidade de São Paulo. 1980.

CARVALHO, J. L. N. **Conversão do Cerrado para fins agrícolas na Amazônia e seus impactos no solo e no meio ambiente**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba-SP, 2006. 95p.

CHAPMAN, M. G.; TOLHURST, T. J. The relationship between invertebrate assemblages and bio-dependant properties of sediment in urbanized temperate mangrove forests. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V.304, p.51– 73, 2004.

CHAVES, P.; BOUCHEREAU, J. L. Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba bay, Brazil. **Oceanologica Acta**, V.23, n.3, p.273-280, 1999.

CHAVES, P. T. C.; OTTO, G. Aspectos biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier-teleostei, Gerreidae) na Baía de Guanabara, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, V. 15, n.2, p.289-295. 1998.

CHAVES, P. DE T. C.; OTTO, G. The mangrove as a temporary habitat for fish: the *Eucinostomus* species at Guaratuba Bay, Brazil (25°52'S; 48°39'W). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, V. 42, n.1, p. 61-68, 1999.

CHAVES, F. O.; GOMES, J. R.; SOARES, M. L. G.; ESTRADA, G. C. D.; ALMEIDA, P. M. M.; OLIVEIRA, V. F. Contribuição ao conhecimento e à conservação da planície costeira de Guaratuba – Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – Brasil. **Revista Gestão Costeira Integrada**, 2010. (no prelo).

CHONG, V. C., SASEKUMAR, A., LEH, M. U. C.; D'CRUZ, R. The fish and prawn communities of a Malaysian coastal mangrove system, with comparisons to adjacent mud flats and inshore waters. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, V.31, p.703–722, 1990.

CINTRÓN, G.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Introducción a la ecología del manglar**. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe – ROSTLAC. Montevideo-Uruguay. 1983. 109pp.

CINTRÓN, G.; LUGO, A. E.; MARTINEZ, R. Structural and functional properties of mangrove forests. In: D'ARCY, W.G.; CORREA, A.M.D. (Eds). **The botany and natural history of Panama: la botánica e historia natural de Panamá**. St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1985. (Monographs in systematic botany, v. 10).

CLARK, K.R.; WARWICK, R.M. **Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation**. Plymouth Marine Laboratory, 1994. 144p.

CONCEIÇÃO, P. C.; AMADO, T. J. C.; MIELNICZUK, J.; SPAGNOLLO, E. Qualidade do solo em sistemas de manejo avaliada pela dinâmica da matéria orgânica e atributos relacionados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Viçosa-MG, V.29, n.5, p. 777-788, 2005.

CORREA, M. O. D. A. **Estudo da fauna aquática associada à vegetação do mangue do Rio Fazenda, Ubatuba, (SP), através de experimentos de manipulação**. Botucatu: UNESP. Tese de doutorado. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, 2008. 122p.

CORRÊA, M. O. D. A.; UIEDA, V. S. Composition of the aquatic invertebrate fauna associated to the mangrove vegetation of a coastal river, analyzed through a manipulative experiment. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, V.3, n.1, p. 23-31, 2008.

COULL, B. C.; WELLS, J. B. J. Refuges from fish predation: experiments with phytal meiofauna from the New Zealand Rocky intertidal. **Ecology**, V.64, n.6, p.1599-1609, 1983.

COULL, B. C. Ecology of the marine meiofauna. In R. P. Higgins & H. Thiel, eds. Introduction to the study of meiofauna. Washington D.C., **Smithsonian Institution Press**, p. 18-38, 1988.

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

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R. P.; SANTOS, L. C. M.; NIEMEYER-DINOLA, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Estudos de casos nos Manguezais do estado de São Paulo (Brasil): Aplicações de ferramentas com diferentes escala espaço-temporais. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, V.9, n.1, p.79-91, 2009.

DANIEL, P. A.; ROBERTSON, A. I. Epibenthos of mangrove waterways and open embayments: community structure and the relationship between exported mangrove detritus and epifaunal standing stocks. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, V.31, p. 599–619, 1990.

DAVIES, T. L. O. Temporal changes in the fish fauna entering a tidal swamp system in tropical Australia. **Environmental Biology of Fishes**, V. 21, p.161–172, 1988.

DAWES, C.; SIAR, K.; MARLETT, D. Mangrove structure, litter and macroalgal productivity in a northern-most forest of Florida. **Mangroves and Salt Marshes**, V.3, p.259-267, 1999.

DAY, Jr. J. W.; HALL, C. A. S.; KEMP, W. M.; YNZ-ARANCIBIA, A. **Estuarine Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1989, 558p.

DEEGAN, L. A.; FINN, J. T.; AYVAZIAN, S. G.; RYDER-KIEER, C. A.; BUONACCORSI, J. Development and validation of an Estuarine Biotic Integrity Index. **Estuaries**, V. 20, p. 601–617. 1997.

DEFEO, O.; JARAMILLO, E.; LYONNET, A. Community structure and intertidal zonation of the macroinfauna on the Atlantic coasts of Uruguay. **Journal of Coastal Research**, V.8, p. 830-839, 1992.

DIAS, T. C. A. **Gestão Participativa: Uma alternativa de ecodesenvolvimento para a Reserva Biológica do Lago Piratuba/Amapá**. Tese de Mestrado (Desenvolvimento Sustentável) Universidade de Brasília. 2003.

DIEGUES, A. C. **Estuário do rio Sergipe**. IN: Povos e águas: inventario de áreas úmidas. 2aed. Sao Paulo: Nucleo de Apoio a Pesquisa sobre Populações Humanas Áreas Úmidas Brasileiras, USP, área 36, 394-401 p., 2002b.

DINSLAKEN, D. F. Estrutura da comunidade de peixes de costão rochoso na ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC. Monografia. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

DUGAN, P. J. **Conservacion de humedales: un analisis de temas de actualidad y acciones necesarias**. Gland: IUCN, 1992. 100p.

DYE, I. V.; FURSTENBERG, J. P. An ecophysiological study of the meiofauna of the Swartkops Estuary. 2. The meiofauna: composition, distribution, seasonal fluctuation and biomass. **Zool. Africana**, V. 13, n.1, p.19-32. 1978.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de Solo**. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa - Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FALCÃO, M. G.; SARPEDONTI, V.; SPACH, H. L.; OTERO, M. E. B.; QUEIROZ, G. M. L. N.; SANTOS, S. A. Ictiofauna em planícies de maré das Baías das Laranjeiras e de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, V. 8, n.2, p.125-138, 2006.

FAUNCE, C. H.; SERAFY, J. E. Mangroves as fish habitat: 50 years of field studies. **Marine Ecology Progress Series**, V.318, p.1-18, 2006.

FELLER, C. Une méthode application aux de frectionnement granulométrique de la matière organique des sols, sols tropicaux, à textures grossiers, très pauvres em humus. Coh. ORSTOM: **Ser. Pédol.** Paris, V. 17, n.4, p. 339-346, 1975.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. VI. Teleostei (5). São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 116p. 2000

FOLK R. L.; WARD W. C. Brazos river bar: a study of significante of grain size parameters. **Journal of Sedimentary Petrology**, V. 27, p. 3-26, 1957.

FREITAS, L. E. L., FEITOSA, C. V.; ARAÚJO, M. E. Mangrove oyster (*Crassostrea rhizophorae*) (GUILDING, 1928) farming areas as artificial reefs for fish: a study in the State of Ceará, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**. V.54, n.1, p.31-39, 2006.

FREITAS, R. H. A. Avaliação do bem-estar da tilápia-do-nilo a partir do esforço para obtenção de condições de preferência. Botucatu: UNESP. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas. Universidade Estadual Paulista – SP, 2011.

FUCK, R. A.; TREIN, E.; MURATORI, A.; RIVEREAU, J. C. Mapa geológico preliminar do litoral e da Serra do Mar, e parte do primeiro planalto no Estado do Paraná. **Bol. Par. Geoc.**, Curitiba, V. 27, p.123-152, 1969.

GAMBI, M. C.; CONTI, G.; BREMEC, C. S. Polychaete distribution, diversity and seasonality related to seagrass cover in shallow soft-bottoms of the Tyrrhenian Sea (Italy). **Scientia Marina**, V. 26, n. 1/2, p. 1-17, 1997.

GARCÍA-GUERRERO, M.; HENDRICKX, R. M. Distribution of isopods (Crustacea: Peracarida: Isopoda) associated with prop roots of *Rhizophora* mangle in a tropical coastal lagoon, SE Gulf of California, Mexico. **Crustaceana**, V.76, n.10, p.1153-1169, 2004.

GASTON, G. R. Benthic Polychaeta of the middle Atlantic Bight: feeding and distribution. **Marine Ecology Progress Series**, V.36, p. 251-262, 1987.

GIANNINI, P. C. F. **Sedimentação quaternária na planície costeira de Peruíbe- Itanhaém (SP)**. São Paulo, Dissertação (Mestrado Paleontologia e Estratigrafia) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1987.

GIERE, O.; ELEFThERIOU, A.; MURISON, D. J. **Abiotic factors**. In: Higgins, R.P. & Thiel, H. (eds). Introduction to the study of meiofauna: Smithsonian Inst. Press. Washington DC. P.61-78. 1988.

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

GRAY, J. S. The ecology of marine sediments. An introduction to the structure and function of benthic communities. **Cambridge Stud Mod Biol**. V.2, p.1–185, 1981.

GUEDES, A. P. P.; ARAÚJO, F. G. Trophic resource partitioning among five flatfish species (Actinopterygii, Pleuronectiformes) in a tropical bay in south-eastern Brazil. **Journal of Fish Biology**, V.72, p.1035–1054, 2008.

HAEDRICH, R.L. 1983. Estuarine Fishes, p. 183-207. *In*: B.H. KETCHUM (Ed.). **Estuaries and Enclosed Seas**. New York, Elsevier Scientific, V. 26, 500p.

HAIMOVICI, M.; PEREIRA, S. D.; VIEIRA, P. C. La pesca demersal em El sur de Brasil em El período 1975-1985. **Frente Marítimo**, V.5, p.151-163, 1989.

HALL, S. J.; BASFORD, D. J.; ROBERTSON, M. R.; RAFFAELLI, D. G.; TUCK, I. Patterns of recolonization and the importance pit-digging by the crab *Cancer pagurus* in a subtidal sand habit. **Marine Ecology Progress Series**. V.72, p.93-102, 1991.

HECK, Jr. K. L.; THOMAN, T. A. Experiments on predator-prey interactions in vegetated aquatic habitats. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V.53, p.125 – 134, 1981.

HECK, Jr., K.L.; T.A. THOMAN. The nursery role of seagrass meadows in the upper and lower reaches of the Chesapeake Bay. **Estuaries**, V.7, p.70-92, 1984.

HICKS, G.R.F.; COULL, B.C. The ecology of meiobenthic harpacticoid copepods. **Oceanography and Marine Biology: Annual Review**, V.21, p.67-155, 1983.

HULL, S. L., WINTER, L. J.; SCOTT, G. W. Habitat heterogeneity, body size and phenotypic diversity in *Idotea granulose* (Isopoda) on the north-east coast of England. **Journal of the Marine Biological Association**, V. 81, p. 949-954, 2001.

IKEJIMA, K.; TONGNUNUI, P.; MEDEJ. T.; TANIUCHI, T. Juvenile and small fishes in a mangrove estuary in Tang province, Thailand: seasonal and habitat differences. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, V.56, p.447-457, 2003.

JACOBI, C. M.; LANGEVIN, R. Habitat geometry of benthic substrata: effects on arrival and settlement of mobile epifauna. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V.206, p. 39-54, 1996.

JAMES, P. L.; HECK, K. L Jr.. The effects of habitat complexity and light intensity on ambush predation within a simulated seagrass habitat. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V.176, p.187 – 200, 1994.

JARDEL, E. J.; SALDAÑA, A. A.; BARREIRO, G. M. T. Contribución al conocimiento de la ecología de los manglares de la Laguna de Términos, Campeche, México. **Ciências Marinas**, Ensenada, V. 13, n. 3, p. 1-22, 1987.

JUCÁ-CHAGAS, R. **Morfologia funcional relacionada à alimentação em Sciaenidae do litoral do Estado de São Paulo**. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1997.

KJERVE, B.; LACERDA, L. D. Management and status of the mangroves Brazil. ISME/ITTO publ., Conservation and sustainable utilization of mangrove forests in Latin America and Africa regions. **Part I Latin America**, V. 2, p.245-272, 1993.

KENNISH, M. J. **Ecology of estuaries: biological aspects**. Boca Raton: CRC Press Inc, V.II, 1986. 279 p.

KENNISH, M. J. **Ecology of estuaries. Biological Aspects**. Boca Raton: CRC Press Inc, Florida, Vol. II: 1-. 1990. 391p.

KEMPF, M. Nota preliminar sobre fundos costeiros da região de Itamaracá (norte do estado de Pernambuco). Trab. Oceanográfico. Universidade Federal – PE. Recife, 9/11:95-110, 1970.

KINNE, O. Salinity. In: KINNE, O. **Marine ecology: a comprehensive, integrated treatise on life in oceans and coastal waters**. London: John Wiley & Sons. v. 1. n. 2. p. 683-995. 1971.

KUPSCHUS, S.; TREMAIN, D. Associations between fish assemblages and environmental factors in nearshore habitats of a subtropical estuary. **Journal of Fish Biology**. V.58, p.1383-1403, 2001.

LAEGDSGAARD, P.; JOHNSON, C. R. Mangrove habitats as nurseries: unique assemblages of juvenile fish in subtropical mangroves in eastern Australia. **Ecology Marine Progress Series**, V. 126, p.67- 81. 1995.

LAEGDSGAARD, P.; JOHNSON, C. R. Why do juvenile fish utilize mangrove habitats? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V. 257, p. 229-253, 2001.

LAFFAILLE, P.; FEUNTEUN, E.; FEFÉUVRE, J. C. Composition of fish communities in a European macrotidal salt marsh (the Mont Saint-Michel Bay, France). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, V. 21, p.429-438. 2000.

LAMBERTI, A. Contribuição ao conhecimento da ecologia das plantas de manguezal de Itanhaém. **Botânica**, São Paulo, V. 23, n. 317, p. 1-217, 1969.

LAM-HOAI, T.; GUIRAL, D.; ROUGIER, C. . Seasonal change of community structure and size spectra of zooplankton in the Kaw River estuary (French Guiana). **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. V.68, p.47 – 61. 2006.

LANA, P. C. **Anelídeos poliquetas errantes do litoral do Estado do Paraná**. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984. 275 p.

LANA, P. C.; CAMARGO, M. G.; BROGIM, R. A.; ISAAC, V. J. **O bentos da costa brasileira: avaliação crítica e levantamento bibliográfico (1858 – 1996)**. Rio de Janeiro: FEMAR, 1996. 432p

LAROUCHE, J.; BARAN, E.; RASOANANDRASANA, N. B. Temporal patterns in a fish assemblage of semiarid mangrove zone in Madagascar. **Journal of Fish Biology**, V.51, p. 3-20. 1997.

LEE, S. Y. The Effect of Mangrove Leaf Litter Enrichment on Macrobenthic Colonization of Defaunated Sandy Substrates. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. V.49, p.703 – 712. 1999.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P. Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. V.22, n.3, p.667-675.

LOPES, P. R. D.; OLIVEIRA-SILVA, J. T.; FERREIRA-MELO, A. S. A. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna do manguezal de Cacha Pregos, Ilha de Itapacarica, Baía de Todos os Santos, Bahia. **Revista Brasileira de Zoologia**, V.15, n.2, p.315-325, 1998.

LOUIS, M.; BOUCHON, C.; BOUCHON-NAVARO, Y. Spacial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). **Hydrobiologia**, V. 295, p. 275- 284, 1995.

MANDURA, A. S. A mangrove stand under sewage pollution stress: Red Sea. **Mangroves and Salt Marshes**. 1: 255 – 262, 1997.

MANNINO A.; MONTAGNA P. Small-scale Spatial variation of macrobenthic community structure. **Estuaries**, V. 20, n.1, p. 159-173, 1997.

MARQUES, M. G. S. M., FERREIRA, R. L. & BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologia** v. 59, n. 2, p. 203-210, 1999.

MARTIN, L.; SUGUIO, K. Excursion coute along the coastal plains of the States of Paraná and Santa Catarina. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEA-LEVEL CHANGES AND QUATERNARY SHORELINES, São Paulo: 1986. 124 p. (Special Publication, n. 1)

MASTALLER, M. **Resumo da literatura sobre conceitos do uso de áreas de mangue, com referência especial para a aquicultura artesanal**. IBAMA. Brasília-DF, 1986.

MAZDA, Y.; MAGI, M.; KOGO, M.; HONG, P.N. Mangroves as a coastal protection from waves in the Tong King delta, Vietnam. **Mangr. S. Mars.**, V.01, n.02, p.127-135. 1997.

McLACHLAN, A. Physical factors in benthic ecology: effects of changing sand particles size on beach fauna. **Marine ecology Progress Series**. V.131, p.205-211, 1996.

McLACHLAN, A.; WINTER, P. E. D.; BOTHA, A. L. Vertical and horizontal distribution of sub-littoral meiofauna in Algoa Bay, South Africa. **Mar. Biol.**, V.40, n.4, p.355-364, 1977.

- McLUSKY, D. **The estuarine ecosystem**. London: Chapman & Hall, 215p.1989.
- MENEZES, N.; FIGUEIREDO, J. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: V. Teleostei (4)**. Mus. Zool. Universidade de São Paulo, Brasil. 105 pp. 1985
- MICHELI, F. Predation intensity in estuarine soft bottoms: between-habitat comparisons and experimental artifacts. **Marine Ecology Progress Series**. V.141, p.295- 302, 1996.
- MORIN, B. C., H.; WHORISKEY, F. G. Environmental influences on seasonal distribution of coastal and estuarine fish assemblages at Wemindji, eastern James Bay. **Environmental Biology of Fishes**, V.35, p. 219-229. 1992.
- MULLIN, S. J. Estuarine fish populations among red mangrove prop roots of small overwash islands. **Wetlands**, V.15, p.324-329, 1995.
- NAGELKERKEN, I.; BLABER, S. J. M.; BOUILLON, S.; GREEN, P.; HAYWOOD, M.; KIRTON, L. G.; MEYNECKE, J. O.; PAWLIK, J.; PENROSE, H. M.; SASEKUMAR, A. ; SOMERFIELD, P. J. The habitat function of mangroves for terrestrial and marine fauna: a review. **Aquatic Botany**, V. 89, p.155–185. 2008.
- NAVARRETE, S. A.; CASTILLA, J. C. Resource partitioning between intertidal predatory crabs: interferente and refuge utilization. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V.143, p. 101-129. 1990.
- NAKAMURA, Y., HORINOUCI, M., SHIBUNO, T., TANAKA, Y., MIYAJIMA, T., KOIKE, I., KUROKURA, H.; SANO, M. Evidence of ontogenetic migration from mangroves to coral reefs by black-tail snapper *Lutjanus fulvus*: stable isotope approach. **Marine Ecology Progress Series**. V.355, p. 257-266. 2008.
- NETTO, S.; LANA, P. C. Zonação e estratificação da macrofauna bêntica em um banco areno-lodoso do setor euhalino de alta energia da Baía de Paranaguá (Paraná, Brasil). **Iheringia**, V. 79, p. 27-37, 1995.
- NEVES, S. V. J.; FELLER., C.; LARRÉ-LARROY, M. C. Matéria orgânica nas frações granulométricas de um latossolo vermelho sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, V.26, n.1, p.17-26, 2005.
- NEVES, M. L.; PEREIRA, H. H.; COSTA, M. R.; ARAÚJO, F. G. Uso do manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, pelo peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, V.23, n.2, p.421-428. 2006.
- ODUM, P. E.; BARRET, G. W. **Fundamentos de Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Thomson, 2007.
- OLMOS, F.; SILVA E SILVA, R. Guara: ambiente, flora e fauna dos manguezais de Santos-Cubatão, Brasil. **Empresa das Artes**, Sao Paulo, p. 34-35 , 2003.

OLIVEIRA-NETO, J. F.; GODEFROID, R. S.; MACLAREN, G. N. Q.; SCHWARZ JR. R. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. **Acta Biológica Leopoldensia**, V.26, n.1, p.125-138. 2004.

OMENA E. P.; AMARAL, A. C. Z. Distribuição espacial de Polychaeta (Annelida) em diferentes ambientes entremarés de prais de São Sebastião (SP). **Oecologia Brasiliensis**. V.3, p.183-196. 1997.

OLIVEIRA, C. R. **Avaliação da biodegradação de Pireno pela microbiota nativa em sedimento do Manguezal do Itacorubi, Florianópolis, SC**. Florianópolis: UFSC. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina – SC, 2006.

OSÓRIO, F. M.; GODINHO, W. O. ; LOTUFO, T. M. C. Ictiofauna associada às raízes de mangue do estuário do Rio Pacoti – CE, Brasil. **Biota Neotropica**, V.11, n.2, 2011.

PAIVA, M. P. **Grandes Represas do Brasil**. São Paulo: Editora, Editorial, 1982. 304p.

PAIVA, P. C. Anelídeos Poliquetas da plataforma continental norte do estado de São Paulo/; I-Padrões de densidade e diversidade específica. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, 41(1/2): 69-80, 1993.

PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, V.25, n.4, p.647-661, 2008.

PATRICK, M. L.; FERREIRA, R. L.; GONZALES, R. J.; WOOD, C. M.; WILSON, R. W.; BRADLEY, T. J.; VAL, A. L. Ion regulatory patterns of mosquito larvae collected from breeding sites in the Amazon rain forest. **Physiological and Biochemical Zoology**, V.75, p. 215-222. 2002.

PEARSON, T. H.; ROSENBERG, R. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. **Oceanography Marine Biology Annual Review**, V. 16, p. 229–311, 1978.

PEDROSA, C. A.; CAETANO, F. A. **Águas subterrâneas**. Brasília: Agencia Nacional de Águas, Superintendência de Informações Hidrogeológicas, 2002. 85p. Disponível em: <www.ana.gov.br/gestaoRecHidro/InfoHidrologicas/aguasSubterr/EstudoAguasSubterraneas ANA22-08-02.doc>

PELLEGRINI, J. A. C. **Caracterização da planícies hipersalina (apicum) associada a um bosque de mangue em Guaratiba, Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – RJ**. São Paulo: USP. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo – SP, 2000.

PEREIRA, N. S.; MARTINS, Y. O.; SILVA, A. M. C. S.; OLIVEIRA, P. G. V. O.; SILVA, M. B. Influencia do ambiente sedimentar na distribuição dos organismos meiobentônicos do Atol das Rocas. **Estudos geológicos**. V.18, n.2. 2008.

PETERSON, C.H. Competition for food and its community-level implications. **Benthos Research**. V. 42, p. 1-11, 1992.

PINTO, A. L. **Saneamento Básico e Qualidade das Águas Subterrâneas**. In: Moretti, Edvaldo C. E Calixto, Maria José M. S. (Org.); Geografia e Produção Regional: Sociedade e Ambiente. Campo Grande-MS, Editora da UFMS, p.11-55, 2003.

PINHEIRO, P. C. **Dinâmica das comunidades de peixes em três áreas amostrais da Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil**. Curitiba-PR. 150 p. Dissertação (Mestrado Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, área de Zoologia), Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná. 1999.

PIRES, A. M. S. Sphaeromatidae (Isopoda: Flabellifera) da zona entre-marés e fundos rasos dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. **Boletim do Instituto Oceanográfico da USP**, V.31, p. 43-55. 1982.

PIRES-VANIN, A. M. S. A macrofauna bêntica da plataforma continental ao largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. **Publicação Especial do Instituto Oceanográfico**, v. 10, p. 137-158. 1993.

POMEROY, L. R. Detritus and its role as a Food Source. In Barnes R. K. & Mann K. H. (ed), **Fundamentals of Aquatic Ecology**. Blackwell Scientific Publications, 1-225. 1980.

PROST, M. T. (Coord.). Manguezais do litoral paraense: recursos naturais, uso social e indicadores para sustentabilidade. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 91 p. **Relatório Técnico-Científico Parcial**. 1999.

QUEIROZ, G. M. N.; SPACH, H. L.; SOBOLEWSKI-MORELOS, M.; SANTOS, L. O. ; JUNIOR, R. S. Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Biociências**, V.14, n.2, p.112-124, 2006.

RICKLEFS, R. E. **Economia da natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503p.

ROBERTSON, A. I.; BLABER, S. J. M. Plankton, epibenthos and fish communities, p. 63-100. In: A.I. ROBERTSON & D.M ALONGI (Eds). **Tropical Mangrove Ecosystems (Coastal and Estuarine Studies 41)**. Washinhton, DC, American Geophysical Union, 236p. 1992

ROCHA, G. R. A.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. Demersal fish community on the inner shelf of Ubatuba, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, V.46, n.2, p. 93-109, 1998.

ROGERS, S. I. & MILLNER, R. S. Factors affecting the annual abundance on regional distribution of English inshore demersal fish populations: 1973 to 1995. ICES. **Journal of Marine Science**, V.53, p.1094-1112. 1996.

RÖNNBÄCK, P. **The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems**. In: Ecological Economics. Elsevier Science, 1999.

ROSA-FILHO, J. S.; BEMVENUTI, C. E. Caracterización de las comunidades macrobentónicas de fondos blandos en regiones estuarinas de Rio Grande do Sul (Brasil). **Thalassas**, v. 14, p. 45-56. 1998.

ROSCOE, R.; MACHADO, P. L. O. A. Fracionamento físico do solo em estudos da matéria orgânica. Dourados: **Embrapa Agropecuária Oeste**. 86p. 2002.

SANTOS, C. S. G.; LANA, P. C. Nereididade (Annelida, Polychaeta) da costa nordeste do Brasil. II. Gêneros Namalycastis, Ceratocephale, Laeonereis e Rullierinereis. **Iheringia, Serie Zoologica**, Porto Alegre, V.91, p.137-149, 2001.

SANTOS, C. H. **Alterações na dinâmica da matéria orgânica e dos atributos químicos e físicos induzidas por diferentes usos de um solo de Colorado do Oeste-RO**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2008. 104 p.

SANTOS, E. P. **Dieta de espécies de peixes dominantes nos arrastos de calão na praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos**. Ilhéus. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Santa Cruz – BA, 2009.

SASEKUMAR, A. Distribution of macrofauna on a Malayan mangrove shore. **Journal of Animal Ecology**, V.43, p.51-69. 1974.

SAWYER, C. N.; McCARTY, P. L.; PARKIN, G. F. **Chemistry for environmental engineering**. 4º ed. New York. McGraw-Hill Book Company. 1994. 658p.

SCHAFFER, A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Porto Alegre: Editora Universal, UFRGS, 1985. 532p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora**. São Paulo, Caribbean Ecological Research. 1986.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal. Ecosistema entre a terra e o mar**. Caribbean Ecological Research: 1 - 64. 1995

SCHAEFFER-NOVELLI, Y; CUNHA-LIGNON, M.; PORTUGAL, A. M. M. Manguezal: conservação e restauração, um conceito de manejo. In: **VIII Congresso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar**. Trujillo, Peru., p.918 -919, 1999.

SCHULER, C. A. B.; ANDRADE, V. C.; SANTOS, D. S. O manguezal: composição e estrutura. In: **Gerenciamento Participativo de Estuários e Manguezais**. Barros, H.M., Eskinazi-Leça, E., Lima, T., Ed. Universitária, Recife, PE, p.7-38, 2000.

SEREJO, C. S. Talitridae (Amphipoda, Gammaridea) from the Brazilian coastline. **Zootaxa**, V.646, p.1-29, 2004.

SHEPARD, F. P. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. **Journal of Sedimentary Petrology**, Tulsa, v. 24, n. 3, p. 151-158, 1954.

SHERIDAN, P. Benthos of adjacent mangrove, seagrass and non-vegetated habitats in Rookery Bay, Florida, USA. **Estuarine, Coastal and Shelf Science** , V.44, p.455-469, 1997.

SILBERBUSH, A.; BLAUSTEIN, L.; MARGALITH, Y. Influence of salinity concentration on aquatic insect community structure: a mesocosm experiment in the Dead sea basin region. **Hydrobiologia**. V.548, p.1-10, 2005.

SILVA, M. A.; ARAUJO, F. G. Influência das variáveis ambientais na fauna acompanhante na pesca da manjuba *Anchoa tricolor* (Spix and Agassiz, 1829) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Zoologia**, V.20, p.367-371, 2003.

SILVA, M. C. **A meiofauna como estoque alimentar para peixes juvenis (Gobidae e Gerreidae) do canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco, com ênfase aos Nematoda livres**. Recife: UFP. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

SILVA, M. A. B.; BERNINI, E.; CARMO, T. M. S. Características estruturais de bosques de mangue do estuário do rio São Mateus, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. V.19, n.3, p.465-471, 2005.

SILVA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. Seleção de modelos para o traçado de curvas granulométricas de sedimentos em suspensão em rios. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. V.11, n.1, p.101-107, 2007.

SIMON, T. E.; CETTO, P. H.; JOYEUX, J. C. **Influencia da granulometria do sedimento na abundância e biomassa da ictiofauna entre as ilhas rasas e escalvada, Guarapari – ES**. In: XII Congresso Latino-Americano de ciências do mar, Florianópolis, 2007.

SNELGROVE, P.V.R.; BUTMAN, C. A. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effect. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**. 32: 111-177, 1994.

SOARES, L. S. H.; GASALLA, M. DE L. A.; RIOS, M .A. T.; ARRASA, V.; ROSSI-WONGTSHOWSKY, C. L. D. B. Grupos tróficos de onze espécies dominantes de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil. **Publicação especial do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, V.10, p.189-198, 1993.

SOARES, M. L. G. **Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil - Análise de modelos**. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1997.

SORIANO-SIERRA, E. J. ; SILVA, J. R. B. M. ; DERNER, R. B.; BRANCO, J. O. Aspectos ecológicos do manguezal do Rio Itacorubi, Santa Catarina, Brasil. **NEMAR Ser. Contr. Cient.**, Florianópolis, V. 16, p. 1-31, 1986.

SOARES-GOMES, A.; PEREIRA, R. C.; SUMIDA, P. Y. G.. *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro: **Interciência**. 382p. 2002

SOUZA, U. P.; COSTA, R. C.; MARTINS, I. A.; FRANSOZO, A. Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda: Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. **Biota Neotropica**, V.8, n.1, 2008.

SORIANO – SIERRA, E. Estrutura do mosaico ambiental no manguezal de Itacorubi (Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil). **Ecologia e gerenciamento do manguezal de Itacorubi**. Editado por Eduardo Soriano - Sierra e Blanca Sierra de Ledo, V.3, p.47 – 78, 1998.

SPALDING, M. D.; BLASCO, F.; FIELD, C. D. **World Mangrove Atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems**, Okinawa, Japão, 1997. 178 p.

STEVENSON, F. J. **Humus Chemistry: genesis, composition, reactions**. New York: Wiley-Interscience, 1982. 443p.

SUGUIO, K. 1973. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo: Edgard Blucher/EDUSP. 317p.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambiente fluvial: ambientes de sedimentação, sua interpretação e importância**. Editora da Universidade Federal do Paraná. Associação de Defesa e Educação Ambiental. Curitiba-PR, 1979. 183p.

TENÓRIO, D. O.; COELHO-SANTOS, M. A.; SANTOS, W. S. Biodiversidade bêntica do Canal de Santa Cruz, Itamaracá, Pernambuco, Brasil. In: **Mangrove**. Recife: [s.n.]. p.46, 2000.

THIEL, R.; SEPULVEDA, A.; KAFEMANN, R.; NELLEN, W. Environmental factors as forces structuring the fish community of the Elbe Estuary. **Journal of Fish Biology**, V.46, p.47-69,1995.

TONGNON, A. A.; DEMATTÊ, J. L. I; DEMATTÊ, J. A. M. Teor e distribuição da matéria orgânica em latossolos das regiões da floresta Amazônica e dos Cerrados do Brasil central. Piracicaba, SP. **Scientia Agrícola**, 2002.

TUNDISI, J.; TEIXEIRA, C.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; KUTNER, M. B. ; KINOSHITA, L. Plankton studies in a mangrove environment. IX Comparative investigations with coastal oligotrophic water. **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, V. 39, n.2, p. 301-320, 1978.

UNDERWOOD, A. J.; CHAPMAN, M. G.; CONNELL, S. D. Observations in ecology: you can't make progress on processes without understanding the patterns. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, V.250, p. 97-115, 2000.

VENDEL, A. L.; LOPES, S. G.; SANTOS, C.; SPACH, H. L. Fish assemblages in a tidal flat. **Brazilians Archives of Biology and Technology**, V.46, n.2, p. 233-242, 2003.

WALSH, G. E. **Mangrove forests: a review**. In: R. J. Reinold & W.H. Queen (eds.). Ecology of Halophytes. New York, Academic Press, 1974.

WENTWORTH, C. K. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Journal of Geology*.30: 377-392p. 1922.

WETZEL, M. A.; LEUCHS, H.; KOOP, J. H. E. Preservation effects on wet weight, dry weight and ash-free dry weight biomass estimates of four common estuarine macro-invertebrates: no difference between ethanol and formalin. **Helgol. Mar. Res.** V.59, p.206-213, 2005.

WILLIAMS, D. D.; FELTMATE, B. W. **Aquatic insects**. Wallingford: CAB International, 1994. 358 p.

WILSON, W. H, Jr. Non-overlapping distributions of spionid polychaetes: the relative importance of habitat and competition. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. V.75, p.119-127, 1984.

WILSON, W. H. Competition and predation in marine soft-sediment communities. **Ann Rev Ecol**, V.21, p.221-241, 1991.

WITTE, U. Vertical distribution of metazoan macrofauna within the sediment at four sites with contrasting food supply in the deep Arabian Sea. **Deep-Sea Res.** V.47, p. 2979-2997, 2000.

WOODWELL, G. M.; WHITNEY, D. E.; HALL, C. A. S.; HOUGHTON, R. A. The flax pond ecosystem study: exchanges of carbon in water between a Salt Marsh and Long Island Sound. **Limnology and Oceanography, Grafton**, V.22, n.5, p.833-838, 1977.

WOLFF, W. J. Estuarine benthos. In: KETCHUM, B. H. (Ed.). **Ecosystems of the world: estuaries and enclosed seas**. New York: Elsevier. p. 151-182. 1983.

YSEBAERT, T.; MEIRE, P.; COOSEN, J. ; ESSINK, K. Zonation of intertidal macrobenthos on estuaries of Schelde and Ems. **Aquat Ecol**, V.32, p.53-71, 1998.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. Prentice Hall, New Jersey, 1996.

ZAVALA-CAMIN, L. A. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes**. EDUEM, Maringá. 1996.