

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

TESE

**Ecologia da comunidade de peixes do Canal do Bacalhau, manguezal
de Guaratiba – Baía de Sepetiba – RJ.**

Antônio Gomes da Cruz Filho

2012



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

**ECOLOGIA DA COMUNIDADE DE PEIXES DO CANAL DO BACALHAU,
MANGUEZAL DE GUARATIBA – BAÍA DE SEPETIBA – RJ.**

ANTONIO GOMES DA CRUZ FILHO

**Sob a Orientação do Professor Ph. D.
Francisco Gerson Araújo**

Tese Submetida à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Ciências Ambientais e Florestais**.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2012

577.698

C957e

T

Cruz Filho, Antonio Gomes da, 1957-
Ecologia da comunidade de peixes
do canal do bacalhau, Manguezal de
Guaratiba - Baía de Sepetiba - RJ/
Antonio Gomes da Cruz Filho - 2012.
132 f. : il.

Orientador: Francisco Gerson
Araújo.

Tese (doutorado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro,
Curso de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais e Florestais.

Inclui bibliografias.

1. Ecologia dos manguezais -
Teses. 2. Ecologia dos manguezais -
Sepetiba, Baía de (RJ) - Teses. 3.
Peixe - Ecologia - Sepetiba, Baía
de (RJ) - Teses. I. Araújo,
Francisco Gerson, 1954-. II.
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Curso de Pós-Graduação
em Ciências Ambientais e
Florestais. III. Título.

Bibliotecário:

Data: ___/___/___

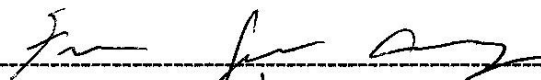
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E FLORESTAIS**

ANTONIO GOMES DA CRUZ FILHO

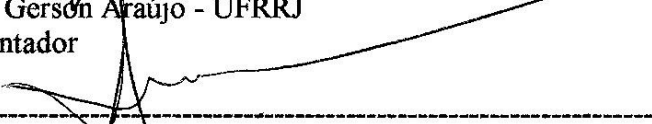
Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências,
no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de concentração
- Conservação da Natureza.

TESE APROVADA EM 27/02/2012

BANCA EXAMINADORA:

Presidente: 

Dr. Francisco Gerson Araújo - UFRRJ
Orientador

Membro: 

Dr. Alexandre Clístenes de Alcântara Santos - UEFS

Membro: 

Dr. Marcio Araújo Silva - ANA

Membro: 

Dr. Marcos Bastos - UERJ

Membro: 

Dr. Marcus Rodrigues da Costa - UNIMÓDULO

DEDICATÓRIA

Dedico a toda minha família, amigos
e pescadores da Baía de Sepetiba.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me permitir toda energia positiva recebida para realização desse trabalho. Nada ou muito pouco teria sido feito se não fossem as pessoas colocadas em meu caminho. Nominá-las, é difícil tarefa e me perdoem, pois certamente estarei esquecendo alguns nomes. Mas um dia com certeza iremos nos encontrar e farei os agradecimentos pessoalmente.

Meus Agradecimentos profundos ao Professor Dr. Francisco Gerson Araújo, pela orientação, dedicação, apoio, críticas e sugestões durante o desenvolvimento desse trabalho. Obrigado por me permitir chegar ao final.

A Bióloga Dra. Márcia Cristina da Costa Azevedo, pela sua co-orientação (não oficial), sua ajuda incondicional e amizade me fez caminhar a cada dia. Não encontro palavras para agradecê-la.

Aos Professores Doutores Alexandre Clístenes de Alcântara Santos, Marcio Araújo Silva, Marcos Bastos e Marcus Rodrigues da Costa (membros titulares da Banca Examinadora) pelas valiosas sugestões e críticas para melhoria da redação final da tese, e Professores Doutores Lídia Miako Yoshii e Ronaldo Novelli (membros suplentes).

Ao Instituto de Florestas da UFRRJ na pessoa do Diretor Prof. Heber dos Santos Abreu que muito me incentivou.

A Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais do Instituto de Florestas da UFRRJ, pelo apoio e incentivo.

A todo Corpo Docente do PPGCAF que muito contribuíram para minha formação acadêmica.

Ao Prof. Roberto Carlos Lelis do PPGCAF pela convivência, seus ensinamentos, compreensão e incentivo para que eu pudesse concluir o Curso.

Ao Nobre Prof. José de Arimatéa, que mesmo num curto período de ótima convivência, será lembrado pelo resto de minha vida.

A todos os discentes do PPGCAF que muito contribuíram para que pudéssemos chegar até aqui. Valeu galera!

A todos que de alguma forma dedicaram parte de seus escassos tempos auxiliando-me ou e/ou incentivando-me neste trabalho, minha gratidão.

À Estagiária Rafaela, Natália Cavalcante, Camila Alarcão pela colaboração nas atividades de campo; Cleivison, Geiza, Evelyn, Sérgio, Victor, Caren, Leonardo e o Adeildo pela convivência no laboratório.

Ao Paulo, que por todo tempo colaborou no transporte da Equipe bem como nas atividades de campo.

A Bióloga M, Sc. Débora que foi uma grande parceira nos trabalhos de campo e laboratório. Ter compartilhado com você “nossa viagem” da madrugada foi muito enriquecedor.

A Dra. Iracema D. Gomes que em toda nossa convivência no laboratório esteve sempre por perto me dando incentivo e força para que eu pudesse chegar lá.

A Bióloga Dra. Ana Paula Guedes pela ajuda na identificação dos Pleuronectiformes e pelos muitos incentivos, boa amizade e convivência no Laboratório.

Ao Mestre Cláudio Morado que muito contribuiu nos trabalhos de campo e com os muitos incentivos e confiança.

Aos mestrandos Wagner Uehara e Tailan Moretti pelo convívio, pela grande ajuda nos trabalhos de campo e trocas de experiências.

Ao Biólogo Dr. Joaquim Santos que muito me incentivou. Não poupou esforços para concretização dos trabalhos de campo e ajuda no laboratório no que foi muito prazerosa a convivência.

Ao doutorando Ruan Managna Vasconcellos que muito colaborou em todos os momentos dos trabalhos de campo, auxílio para solução de dúvidas acerca da identificação dos gerreídeos e outras mais.

Ao Dr. Benjamim pelos incentivos e elucidação de muitas dúvidas que surgiram no percurso.

A doutoranda Bianca Terra pela boa convivência quando do compartilhamento do laboratório para análises de material biológico e pelas trocas de experiências.

Ao doutorando Leonardo Neves que me socorreu algumas vezes para elucidar dúvidas acerca da identificação sistemática em especial dos engraulídeos e clupeídeos.

Aos doutorandos e Mestres Tatiana, Albieri, Hamilton e Tainara, foi muito bom ter compartilhado o Laboratório com vocês e por muitas vezes valeu a confiança, o incentivo e a troca de experiências.

Ao Biólogo Marcelo Mello e André Jacaré que muito contribuíram para realizarmos os trabalhos de campo e triagem do material. Valeu a convivência!

Aos amigos, Milton Moura, Davi Farias, camarada Márcio, Alexandre Lima. Vocês fizeram parte dessa etapa. Serei sempre grato pela força.

Ao pessoal administrativo e de apoio do Laboratório de Ecologia de Peixes da UFRRJ.

Aos pescadores da Baía de Sepetiba.

Ao Rômulo Managna, Davi, Galdino e Rodrigo (ajuda externa) pela força nos trabalhos de campo. Ter convivido com vocês foi muito legal!

A Secretaria de Desenvolvimento Regional Abastecimento e Pesca na pessoa do Exmo. Senhor Secretário Felipe Peixoto pela confiança, apoio e incentivo em nossos estudos.

Ao Senhor Presidente da FIPERJ, na pessoa do Marco Botelho, pela oportunidade e pelo interesse demonstrado pelo estudo realizado e a toda Diretoria, Equipe Técnica, Administrativa e de Apoio pelos incentivos que me permitiram chegar ao final.

Ao amigo Marco Azevedo que desde o início de nossa convivência profissional esteve sempre me fazendo acreditar no quanto é possível fazermos mais e melhor. Valeu a confiança e o incentivo.

Ao amigo Mário que esteve sempre por perto para auxiliar-me no que fosse preciso. Valeu a confiança e o incentivo!

A chefia da EAAPM de Guaratiba pela força e aos Pesquisadores Ricardo Martino e Luzia Triani pelos incentivos bem como a todo o pessoal de apoio que de uma forma ou de outra contribuíram.

Ao Antonio Emílio, Glauco Barradas e Pedro Paulo pela confiança e grande apoio. Valeu a força para que eu pudesse dar continuidade aos meus estudos!

Ao Wesclei Pacheco pelas inúmeras soluções de problemas com o computador.

Ao mano André Muniz Afonso pela confiança e incentivo. Valeu!

Ao INEA – pela autorização da pesquisa em Área da Reserva Biológica de Guaratiba, nas pessoas do Senhor Diretor de Biodiversidade André Ilha, Dr. Eduardo Lardosa e do Chefe da RBG Felipe Queiroz também pelo apoio e presença no trabalho realizado.

Ao CETEX – Centro Tecnológico do Exército pela autorização de uso da área para coleta e valiosa contribuição logística.

A minha amada esposa e amados filhos pela força e compreensão. Vocês é a razão de tudo!

Aos meus familiares que se fizeram sempre presentes em especial à minha mãe que em todos os momentos encorajou-me, fazendo-me avançar.

Aos meus irmãos pelas muitas palavras de carinho e muito incentivo.

A Dnª Dagmar que deixou muita saudade (em memória).

Ao meu inesquecível Pai. Meu melhor exemplo de vida (em memória) te serei eternamente grato.

BIOGRAFIA

ANTONIO GOMES DA CRUZ FILHO, filho de ANTONIO GOMES DA CRUZ e IRACI FARIAS DA CRUZ, casado com GENILCE SANT'ANNA da CRUZ e pai de JONATHAN JURANDIR SANT'ANNA DA CRUZ e NÁDIA CELENE SANT'ANNA DA CRUZ, nasceu no Rio de Janeiro, em 16.09.1957. Estudou na Universidade Gama Filho. Ingressou no Curso de Biologia em 1978-81. Iniciou sua vida profissional em 1982 como Estagiário, passando a Laboratorista e, posteriormente à Pesquisador da PESAGRO/RIO – Unidade de Pesquisa Marítima. Em 1988 passou a Pesquisador da FIPERJ, tendo ocupado cargos de Coordenador de Pesca Marítima, Chefe da Unidade de Biologia Pesqueira e Chefe da Estação Experimental de Aqüicultura Estuarina Almirante Paulo Moreira. Ingressou no Curso de Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais da UFRRJ no ano de 1993-1995 e no Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e florestais no ano de 2008, sob a orientação do Prof. Dr. Francisco Gerson Araújo em ambos os Cursos.

RESUMO

CRUZ-FILHO, Antonio Gomes da. **Ecologia da Comunidade de Peixes do Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba – RJ**. Seropédica: UFRRJ 2012. 132p. (Tese, doutorado em Ciências Ambientais e Florestais)

O Canal do Bacalhau se localiza no manguezal de Guaratiba e é uma área protegida inserida na Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratuba (RBAG), administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA). No presente estudo, 81 amostragens foram realizadas entre novembro de 2008 e outubro de 2009, e foram avaliados os padrões temporais (antes do verão, verão e depois do verão) das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau durante as marés enchente e vazante no período de lua minguante, bem como investigadas eventuais influências das variáveis ambientais na estrutura das comunidades de peixes. Adicionalmente, comparam-se estas mesmas variações temporais das comunidades de peixes deste período estudado (2008/2009) com uma base de dados pretéritos e também de 81 amostragens realizadas entre novembro 2002/ setembro 2003, utilizando o mesmo esforço padronizado para a mesma área. As comunidades não diferiram entre as posições de marés, de acordo com a Análise de Similaridade, ANOSIM, porém diferenças significativas foram encontradas entre os três períodos do ano. Uma discreta mudança na ictiofauna ocorreu quando se comparou os dois ciclos anuais, com o ciclo 2008/09 apresentando maior número de indivíduos e maior número de espécies comparado com 2002/2003, indicando uma modificação ao longo do tempo na estrutura da comunidade de peixes neste ambiente. Em ambos os ciclos, os períodos antes do verão e verão foram os que apresentaram maior número de indivíduos do que o período após o verão, sendo que no segundo ciclo o número de espécies também foi maior nestes períodos, o que provavelmente está associado ao aumento da carga orgânica e de nutrientes carregados para o sistema nestes períodos. Diferenças significantes na estrutura das comunidades nos dois ciclos amostrados foram detectadas de acordo com ANOSIM, com o período 2008/09 apresentado maiores diferenças entre os períodos, comparados com o ciclo de 2002/03. De acordo com SIMPER, as comunidades de peixes do período de 2002/03 tiveram maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza*, *S. testudineus* e *E. melanopterus*, enquanto o ciclo de 2008/09 teve maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M.liza*, *U. lefroyi*, *D. rhombeus*, *O. palometa*, *S. testudineus* e *G. boleosoma*.

A maior variação da salinidade (24,1-36,8 ppm em 2008/2009 e 29,2-34,4 ppm em 2002/2003) e temperatura (20-30,5 °C em 2008/2009 e 22,8-30,8 °C em 2008/2009) encontrada no ciclo 2008/9 poderia ser um fator para um maior número de espécies e de indivíduos uma vez que estas duas dimensões do nicho foram expandidas no último ciclo anual. O Canal do Bacalhau parece ser utilizado principalmente como área berçário por *M. liza*, como área de residência por *A. brasiliensis*, e como uso temporário por um grande número de espécies que ocasionalmente utilizam este ambiente, provavelmente devido à existência de conectividade com habitats adjacentes. Não obstante a urbanização próxima ao manguezal de Guaratiba, o aumento da riqueza de espécies ao longo do tempo pode também estar indicando a efetiva proteção deste ambiente costeiro.

Palavras-chave: Peixes, Baía de Sepetiba, Manguezal, pesca.

ABSTRACT

CRUZ-FILHO, Antonio Gomes da. **Community Ecology of Fish of Canal do Bacalhau, Mangrove -Guaratiba – Baía de Sepetiba – RJ.** Seropédica: UFRRJ 2012. 132p. (Thesis, Ph.D. in Environmental Science and Forestry)

The Canal do Bacalhau is located in the mangrove Guaratiba. It is a protected area included in the Biological Reserve and Archaeological Guaratiba (RBAG) and administered by the State Environmental Institute (INEA). In this study, 81 fish samplings were carried out between November 2008 and October 2009, to assess patterns of temporal (before summer, summer and after summer) changes in fish community in Canal do Bacalhau during flood and ebb tides of the quarter moon and eventual influences of environmental variables on the structure of fish communities. Additionally, we compared these temporal periods of fish communities collected in this studied period (2008/2009) with a previous data base of 81 fish samplings performed between November 2002 and September 2003, using similar fishing effort in the same studied area. Fish community did not differ between tide positions according to Similarity Analysis, ANOSIM, but significant differences were found among the three yearly periods. An evident change in ichthyofauna occurred between the two annual cycles, with the 2008/2009 period having greater number of individuals and species compared with 2002/2003, indicating temporal variation of fish community in this system. In both cycles, the before summer and summer periods had comparatively higher number of individuals compared with the after summer period, and the second cycle had also the highest number of species in before summer and summer periods, which can be associated to increased organic loads and nutrients carried into the system in these periods. Significant differences in fish structure were detected between the two annual cycles, with the period of 2008/2009 having higher differences among the periods compared with the 2002/2003 cycle. According to SIMPER, fish community of the 2002/2003 cycle had the highest relative contribution of *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza*, *S. testudineus* and *E. melanopterus*, while the 2008/2009 cycle had the highest relative contribution of *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M.liza*, *U. lefroyi*, *D. rhombeus*, *O. palometa*, *S. testudineus* and *G. boleosoma*. The greatest ranges of variation in salinity (24.1-36.8 in 2008/2009 and 29.2-34.4 in 2002/2003) and temperature (20-30.5 in

2008/2009 and 22.8-30.8 em 2008/2009) in the 2008/09 cycle could be associated to the greater number of species and individuals since these two dimensions of the niche were expanded in the last annual cycle, thus supporting a greater number of species and individuals. The Canal do Bacalhau seems to be mainly used as nursery area for *M. liza*, an area residence for *A. brasiliensis* and, and with occasional uses by a large number of species that occasionally visit this environment, probably due to the existence of connectivity among adjacent habitats. Despite urbanization near the mangrove Guaratiba, the increase in species richness over time may indicate the effective protection of the coastal environment.

Key words: Fish, Sepetiba Bay, mangrove, fishery.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 - Período do ano, número de amostras, meses, e total de amostras no ciclo 2008/09.	23
Tabela 2 Lista das espécies de peixes capturadas no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba- Baía de Sepetiba –RJ. Ordem dos grupos taxonômicos de acordo com (NELSON 2006); (FIGUEIREDO 1977); (FIGUEIREDO & MENEZES 1978, 1980; 2000); (FISHER 1978); (MENEZES & FIGUEIREDO 1980, 1985) e FishBase http://www.fishbase.org/search.php << vários acessos>>.	26
Tabela 3- Número(N), peso (P), variação de tamanho (mm), frequências de ocorrência (FO%) e guildas ecológicas das espécies capturadas no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. Guildas ecológicas: RS, residente; OC, ocasionais; e V-AV, visitante antes do verão; V-V, visitante do verão e V-VD, visitante depois do verão.	28
Tabela 4 - Média (\pm erro padrão) do número de espécies $\times 100 \text{ m}^{-2}$ no Canal do Bacalhau durante os três períodos (AV, Antes do verão; V, verão; DV, depois do verão) e por posição de marés (EC-enchente) e VZ – vazante). no ciclo anual 2008/09. Espécies mais abundantes em negrito.	29
Tabela 5- Principais espécies com respectivos valores da amplitude de tamanho (CT) mínimo e máximo em mm. $>4\%$.	32
Tabela 6 - Valores de F da ANOVA e do teste de Tukey para comparações das médias (espécies, peso e número) dos peixes do Canal do Bacalhau no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba –RJ.no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. V, verão; DV, depois do verão.	33
Tabela 7 - Valores de F da ANOVA e do teste de Tukey para comparações das médias entre as espécies do Canal do Bacalhau no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba –RJ.no período de novembro de 2008 a setembro de 2009.	35
Tabela 8 - Resultado da análise de similaridade ANOSIM entre os três períodos estudados (antes do verão, AV; verão, V e depois do verão DV, no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, BS no período de nov. de 2008 a set. 2009. R global= 0,516; p = 0,1%.	39
Tabela 9 - Resultado da contribuição percentual da similaridade média dos grupos (períodos do ano) de acordo com a análise de SIMPER no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, BS, no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. Grupos AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão.	40
Tabela 10 - Resultado da análise de SIMPER para contribuição para similaridade/dissimilaridade média dos grupos entre as marés de vazante e enchente no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, BS no período de nov. de 2008 e setembro de 2009.	42

Tabela 11 – Sumário do Teste de Permutação de Monte Carlo para as variáveis ambientais do canal do bacalhau no período 2008/2009. 45

Tabela 12 - Diagnóstico calculado pela análise de correspondência canônica dos dados de abundância numérica das espécies de peixes do Canal do Bacalhau no período 2008/2009. Valores significativos em negrito. 46

CAPÍTULO II

Tabela 1- Período do ano, número de amostras, meses, locais de amostragem, repetições e total de amostras dos ciclos anuais de 2002/03 e 2008/09. 67

Tabela 2. Lista de espécies agrupadas por ordem e família de acordo com (NELSON, 2006), coletadas no Canal do Bacalhau, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 73

Tabela 3 - Primeira e segunda estimativas de riqueza de espécies Jack-knife da comunidade de peixes do Canal do Bacalhau, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 75

Tabela 4 - Média (\pm erro padrão) do numero de espécies $\times 100 \text{ m}^{-2}$ no Canal do Bacalhau durante os três períodos (AV, Antes do verão; V, verão; DV, depois do verão) nos ciclos anuais de 2002/03 e 2008/09. Medias (\pm erro padrão) das espécies mais abundantes em negrito. 76

Tabela 5 - Comparação do número das espécies mais abundantes no Canal do Bacalhau por ano (2002/03 (1) x 2008/09(2)) e período (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão), através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H), e teste “a posteriori” de Mann-Whitney (U). . *P < 0.05; **P < 0.01; ***P < 0.001; (ns) not significant. 78

Tabela 6- Análise de Variância bifatorial (ANOVA) para comparação dos índices de diversidade entre os ciclos anuais e período do ano seguida do teste “a posteriori” de Tukey. 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos: 1- 2002/03 e 2 - 2008/09 83

Tabela 7- Diagnóstico das espécies (utilizando análise de SIMPER) para os períodos do ano dentro de cada ciclo anual. Entre parênteses está indicada a percentagem (%) de contribuição média de similaridade para cada espécie. (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão). 86

Tabela 8 - Valores R-estatístico e seus níveis de significância por comparações pair-wise entre a estrutura das comunidades de peixes entre os dois ciclos anuais e entre os períodos do ano para cada ciclo, e maré para o ciclo 2008/09, usando o teste de ANOSIM. (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão). 87



Tabela 9 - Diagnóstico das espécies (utilizando análise de SIMPER) para os períodos do ano dentro de cada ciclo anual. Entre parênteses está indicada a percentagem (%) de contribuição média de similaridade para cada espécie. (AV- antes do verão x V - verão x DV – depois do verão). 88

Tabela 10 - Comparação da abundância das guildas ecológicas no Canal do Bacalhau por ano (2002/03 (1) x 2008/09(2)) e período dentro de cada ano (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão), através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H), e teste “a posteriori” de Mann-Whitney (U). *P < 0.05; **P < 0.01; ***P < 0.001; (ns) not significant. 90

Tabela 11- Análise de variância bi fatorial (ANOVA) para comparação das variáveis ambientais entre os ciclos anuais e período do ano seguida do teste “a posteriori” de Tukey. 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos: 1- 2002/03 e 2 - 2008/09. 95

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1 – Localização da área de estudo – Baía de Sepetiba RJ – Fonte: Este estudo. Mapas criados no site map.creator (WWW.aquarius-geomar.org), citado de Moreira (2009) – modificado; Imagem Google Cnes/Spot Image, Digital Globe, acesso 15/11/20011. (nº de pontos de amostragem representados por algarismos romanos + ); 8
- Figura 2 - Localização da área de estudo – Baía de Sepetiba RJ Imagem Google Cnes/Spot Image, Digital Globe, acesso 15/11/20011. (pontos de amostragem representados por algarismos romanos +  1, 2,3 e 4). 2 1
- Figura 3 – Variação de pluviosidade mensal (altura em mm) nos períodos de 2008/09 na Estação Meteorológica de Guaratiba. Fonte: Fund. Inst. Geotécnica do RJ. <http://www2.rio.rj.gov.br/georio/site/alerta/alerta.htm> Períodos atribuídos: AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão. 2 3
- Figura 4 – Médias de Temperatura da água do canal do Bacalhau nos períodos de 2008/09. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. Períodos atribuídos: AV, antes do verão; V, verão; DP, depois do verão. 2 3
- Figura -5 Valores médios do numero de espécies $\times 100 \text{ m}^2$ mais representativas no Canal do Bacalhau durante os três períodos (A, Antes do verão; V, verão; D, depois do verão) nas marés de enchente(EC) e vazante(VZ) no ciclo anual 2008/09. 3 0
- Figura 6 - Contribuição das famílias que apresentaram maior riqueza de espécies e respectivos percentuais nas coletas realizadas no período de novembro de 2008 a outubro de 2009 no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba. 3 1
- Figura 7 - Número de espécies, número de indivíduos e peso em (g) capturados nas marés de enchente (EC) e de vazante (VZ) no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba –BS, RJ (1-antes do verão, 2-verão, 3- depois do verão) no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. 3 4
- Figura 8 - Número de indivíduos por cada 100m^2 nos períodos (1- antes do verão, 2- verão e 3- depois do verão nas marés de enchente (EC) e vazante (VZ) no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ. 3 6
- Figura 9 - Peso (g) de indivíduos por cada 100m^2 nos períodos (1- antes do verão, 2- verão e 3- depois do verão nas marés de enchente (EC) e vazante (VZ) no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ. 3 7
- Figura 10- Representação da ordenação MDS por meses que antecedem o verão e os meses subsequentes na distribuição da comunidade de peixes no canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ, 2008/2009. Símbolos: ▲ A = antes do verão; ▼ V= verão e ■ D= depois do verão. 3 8
- Figura 11- Representação da ordenação MDS da distribuição das espécies por local de 3

coleta no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ, 2008/2009. Símbolos: ponto ▲ 1, ponto ◆ 2, ponto ▼ 3 e ponto ■ 4. 9

Figura 12- Representação da ordenação MDS na distribuição da comunidade de peixes no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ, 2008/2009 nas marés de enchente e vazante. Símbolos: 1 ▲ = VZ, 2 ▼ EC. 4 1

Figura 13 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 4 3

Figura 14 – Médias da salinidade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 4 4

Figura 15 – Médias da condutividade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 4 4

Figura 16 – Médias de oxigênio dissolvido da água do canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 4 5

Figura 17 – Diagrama de Ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com as espécies, amostras codificadas pelos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão e variáveis ambientais (setas). 4 7

Figura 18 – Diagrama de Ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com as espécies, amostras codificadas pela maré: 1 - Enchente 2 – vazante e as variáveis ambientais (setas). 4 8

CAPITULO II

Figura 1 – Variação de pluviosidade mensal (altura em mm) nos períodos de 2002/03 e 2008/09, registrados na Estação Meteorológica de Guaratiba. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão Fonte: Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro. <http://www2.rio.rj.gov.br/georio/site/alerta/alerta.htm> Períodos: AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão. 6 7

Figura 2 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos de 2008/09. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. Períodos: AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão. 6 8

Figura 2a –Locais de amostragens realizadas nos ciclos anuais 2002/03 (estrela) e 2008/09 (círculo). 6 9

Figura 3 – Curvas de espécie-área para as comunidades de peixes do Canal do 7

Bacalhau, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	5
Figura 4 – Número de indivíduos do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	7 8
Figura 5 – Número de espécies do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	7 9
Figura 6– Abundância das <i>A. brasiliensis</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	7 9
Figura 7 – Abundância de <i>M. liza</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09	8 0
Figura 8– Abundância das <i>E. argenteus</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 0
Figura 9 – Abundância das <i>U. lefroyi</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 1
Figura 10 – Abundância das <i>S. testudineus</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 1
Figura 11 – Abundância das <i>H. chupleola</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 2
Figura 12 – Abundância das <i>D. rhombeus</i> do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 2
Figura 13– Índice de Riqueza de Margalef (D) Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 3
Figura 14 – Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 4
Figura 15 – Índice de dominância (1- índice de Simpson) Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 5
Figura 16 – Índice de Equitabilidade (J) no Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.	8 5
Figura 17-. Representação da ordenação MDS por períodos da estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau no ciclo 2002/03.	8 7
Figura 18- Representação da ordenação MDS por períodos da estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau no ciclo 2002/03.	8 9

- Figura 19- Representação da ordenação MDS por períodos da estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau no ciclo 2008/09. 8
9
- Figura 20 – Abundância das espécies de peixes residentes do canal do bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 9
1
- Figura 21 – Abundância das espécies de peixes visitantes do canal do bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 9
1
- Figura 22 – Abundância das espécies de peixes visitantes (Antes de verão/verão) do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2– verão, 3– depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 9
2
- Figura 23– Abundância das espécies de peixes visitantes (verão) do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 9
2
- Figura 24– Abundância das espécies de peixes visitantes (Verão e depois do verão) do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 9
3
- Figura 25 – Abundância das espécies de peixes ocasionais do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09. 9
3
- Figura 26 – Variação da pluviosidade (altura em mm), nos dois ciclos anuais registrados na Estação Meteorológica de Guaratiba. Fonte: Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro. 9
5
<http://www2.rio.rj.gov.br/georio/site/alerta/alerta.htm>
- Figura 27 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 9
6
- Figura 28 – Médias da salinidade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 9
6
- Figura 29 – Médias da condutividade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 9
7
- Figura 30 – Médias de oxigênio dissolvido da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 9
7
- Figura 31– Diagrama de dispersão da salinidade e temperatura do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. 9
8

SUMÁRIO

Dedicatória	v
Agradecimentos	vi
Biografia	vii
Resumo	x
Abstract	xii
Lista de Tabelas	xiv
Lista de Figuras	xvii
Sumário	xxi
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. ESTRUTURA DA TESE	5
3. HIPÓTESE	6
4. OBJETIVOS GERAIS	6
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
6. ÁREA DE ESTUDO	7
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
CAPÍTULO I	15
RESUMO	16
ABSTRACT	17
1. INTRODUÇÃO	18
2. HIPÓTESE	20
3. OBJETIVOS	20
3.1. Objetivos Gerais	20
3.2. Objetivos Específicos	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 ÁREA DE ESTUDOS	21
4.2 RELEVÂNCIA DA ÁREA	21
4.3 Programa de amostragem e processamento das amostras.	22
4.4 Tratamentos dos dados	24
4.5 Tratamento estatístico	25
5. RESULTADOS	26
5.1 Composição da ictiofauna	26
5.2 Estrutura de tamanho	32
5.3 Variação entre as posições de marés e períodos do ano.	33
5.4 Estrutura das comunidades de peixes.	38
5.5 Variáveis ambientais	42
5.6 Influências das variáveis ambientais na comunidade de peixes	45
6. DISCUSSÃO	49
7. CONCLUSÃO	54
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
CAPÍTULO II	59
RESUMO	60
ABSTRACT	62
1. INTRODUÇÃO	64
2. HIPÓTESE	66
3. OBJETIVOS GERAIS	66
3.1. Objetivos específicos	66

4. MATERIAIS E MÉTODOS	67
4.1 Organizações dos dados	67
4.2 Classificações das espécies em Guildas Ecológicas	68
4.3 Programa de amostragem	68
4.4 Tratamentos estatísticos	69
4.4.1 Descritores da Riqueza, Diversidade, Equitabilidade e Dominância	69
4.4.2. Análises Estatísticas Uni variadas	70
4.4.3. Análises Estatísticas Multivariadas	71
5. RESULTADOS	73
5.1 Composições das espécies	73
5.2 Comparações Interanual e Sazonal	75
5.3 Variação sazonal das espécies mais abundantes	77
5.4 Índices de Diversidade	83
5.5 Estrutura da comunidade de peixes - Comparação entre os Ciclos 2002/03 e 2008/09.	86
5.5.1 Comparação sazonal	87
5.5.2 Guildas ecológicas	89
5.5.3 Variáveis ambientais	93
6. DISCUSSÃO	100
7. CONCLUSÕES	105
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	106
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

1. INTRODUÇÃO GERAL

Manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, característicos das zonas entre marés, dominados por espécies vegetais típicas e localizados principalmente em ambientes protegidos como estuários, baías, lagoas costeiras e deltas em regiões costeiras tropicais e subtropicais (SOARES, 1999; LANA, 2004). As espécies vegetais possuem alto grau de especialização, através de adaptações quanto ao suporte mecânico em substrato inconsolidado e à ação de marés, aeração do sistema de raízes e a resistência à salinidade e estresse hídrico (SOARES, 1999). Este ecossistema representa 8% de toda a linha de costa do planeta e um quarto da linha de costa da zona tropical, perfazendo um total de 181.077 km². Os manguezais se distribuem entre os trópicos de Câncer e de Capricórnio (23°27'N e 23°27'S), sendo que seu desenvolvimento máximo ocorre nas proximidades da linha do Equador. As regiões de maior ocorrência são a Indonésia com 42.550 km² de áreas de mangue o Brasil com 13.400 km² (SPALDING et al., 1997). No Brasil, ocorre desde a foz do rio Oiapoque (4° 30' N) (Amapá), até Laguna (28° 30'S) (Santa Catarina) (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989).

Existe um paradigma muito generalizado sobre a importância dos manguezais para a produção sustentável da pesca costeira, devido ao fato dos manguezais serem considerados como áreas de berçário para espécies peixes de importância econômica. O papel dos manguezais como habitats de berçário para uma variedade de espécies de peixes e invertebrados tem sido amplamente aceito e esse paradigma tem sido utilizado como base para as decisões importantes sobre gestão de habitat e conservação (BECK et al., 2001). Várias hipóteses têm sido propostas para explicar o valor dos manguezais para os peixes juvenis e crustáceos, incluindo o fornecimento de refúgio contra predadores, abundância de alimentos e de abrigo de distúrbios físicos (ROBERTSON e BLABER, 1992; MANSON et al., 2005).

Historicamente, as áreas de berçários têm sido definidas como aquelas que suportam uma alta densidade ou abundância de peixes imaturos do que outros habitats adjacentes (BLABER & BLABER, 1980; LASIAK 1985; DAY et al., 1989; LAYMAN 2000). Entretanto, tal conceito tem sido discutido e novas visões vêm sendo incorporadas, ampliando a abrangência deste termo. Dentre os trabalhos que evidenciam essa temática, merecem destaque (GIBSON, 1994) que chama a atenção para importância da qualidade do habitat utilizado pelos juvenis e não somente pela quantidade destes. BECK et al., (2001) e DAHLGREN et al., (2006) reportaram que além da abundância numérica, deve ser levado em conta o tamanho da área que os juvenis ocupam quando estão

recrutando nos habitats costeiros rasos. Segundo BECK et al., (2001), um habitat será considerado como área de berçário para os juvenis de uma determinada espécie se a contribuição média por unidade de área de indivíduos que recrutam para a população de adultos é maior que outros habitats em que juvenis ocorrem. Embora muitos estudos tenham se concentrado na identificação de habitats utilizados para a manutenção do ciclo de vida das espécies (STONER, 2006), ainda se conhece pouco sobre a importância e a conectividade entre habitats costeiros. Geralmente se assume que habitats com elevada densidade de juvenis contribuem diretamente para a manutenção da população de adultos, embora não se conheça diretamente a contribuição de cada tipo de habitat (BROWN, 2006; MORAIS et al. 2010). Além disso, não se sabe se todos os ambientes contribuem igualmente para a manutenção de estoques locais ou se um ou alguns são importantes áreas de recrutamento de juvenis para muitas populações de adultos (GILLANDERS, 2002).

As variações sazonais da comunidade de peixes jovens dependem tanto de fatores bióticos, bem como de variáveis abióticas, como correntes costeiras e marés que transportam os ovos e larvas dos locais de reprodução para as áreas de recrutamento (McFARLAND, 1963; ROSS et al., 1987; GIBSON et al., 1993; POTTER et al., 2001). Como tais áreas são semi-fechadas, durante os períodos de maiores entradas de nutrientes no sistema geralmente são associadas com maiores produtividades de peixes. A flutuação na abundância de peixes jovens ao longo do ano tem sido comumente atribuída a mudanças nos picos de recrutamento (GIBSON et al., 1993; LAZZARI et al., 1999; MARIANI, 2001). Modificações na abundância também podem ocorrer devido ao ciclo de maré e fases da lua (OLIVEIRA-NETO et al., 2004). Segundo GODEFROID (2003), o ritmo das marés impõe um padrão comportamental em peixes, onde na maioria dos casos, os indivíduos entram nestas áreas com a maré enchente, alimentando-se e retirando-se com a maré vazante, resultando assim em modelos rítmicos de composição e abundância de espécies nestes locais. Também estudos de médio e longo prazo são importantes para a compreensão da dinâmica das populações de peixes ao longo do tempo (RIBEIRO et al 2008), onde se procura avaliar mudanças sazonais e interanuais na estrutura das assembléias de peixes e relacioná-las com condicionantes bióticas e abióticas.

Uma das principais importâncias da identificação das áreas de berçários e conseqüentemente do conhecimento do ciclo de vida de espécies de peixes é a contribuição para a conservação de espécies e para o planejamento de redes integradas de Áreas Marinhas Protegidas (AMPs), pois proporciona embasamento teórico fundamental na decisão de quais habitats devem ser priorizados na conservação dos peixes costeiros, principalmente para a recuperação de estoques de peixes sobre-explotados ou ameaçados de extinção que utilizam ambientes rasos, como manguezais para completar seu ciclo de vida (FRANCINI-FILHO & MOURA 2008a, 2008b; MOURA et al. 2007). A

criação de redes integradas incorpora a natureza dinâmica dos sistemas físicos e biológicos no projeto de AMPs (Áreas Marinhas Protegidas) (ROBERTS et al., 2003; MUMBY, 2006; MCCOOK et al., 2009, HALPERN et al., 2009). Para o gerenciamento pesqueiro, uma rede de AMPs pode beneficiar pescarias sobre-explotadas através da exportação de larvas e migração de adultos para áreas não protegidas, além de proteger espécies sobre-explotadas que utilizam vários tipos de habitat na fase juvenil (MICELI et al. 2009). Portanto, é importante o conhecimento e determinação dos habitats e seus níveis de conectividade, visando à proteção dos recursos bióticos, especialmente durante a fase inicial de vida quando são mais susceptíveis a grandes taxas de sobrevivência/mortalidade, que podem comprometer o tamanho das populações. Segundo HALPERN (2004), determinar o papel que habitats desempenham em relação ao tamanho da população adulta é uma questão complexa que é provável que tenha diferentes respostas para cada espécie em cada localidade. Tendo visto o grande número de espécies que utilizam distintos habitats na fase juvenil, esta questão merece mais atenção e critério por ser crucial na tomada de decisões visando para preservação de habitats.

Também é crescente a demanda por informações biológicas visando à avaliação de impactos ambientais, definição de áreas de preservação ambiental, proteção de espécies ameaçadas, recuperação de áreas degradadas, estabelecimento de políticas públicas e atualização da legislação ambiental (MAGALHÃES et al., 2001). As principais causas de perda da biodiversidade em ecossistemas aquáticos são as provenientes das atividades antrópicas como portos, pólos industriais, pesca, recreação e turismo (VENTURA, 2002, AZEVEDO et al., 2007, VASCONCELOS et al., 2007), tendo em vista o impacto que estas atividades proporcionam para a biodiversidade. Segundo MENEZES et al., (2003), foram identificadas 1298 espécies marinhas para a costa brasileira, onde altos níveis de endemismo fazem do país uma área prioritária para a conservação da biodiversidade marinha mundial, e apesar de sua relevância ainda faltam informações acuradas sobre sua biodiversidade. No Brasil, os manguezais são considerados como área de preservação permanente, incluído em diversos instrumentos legais, nos níveis federais, estaduais e municipais, que vão desde a constituição até leis municipais (SCHAEFFER-NOVELLI, 1994; LANA, 2004). No Estado do Rio de Janeiro os manguezais são encontrados na Foz do rio Paraíba do Sul, Baía da Guanabara, Baía de Sepetiba e Baía da Ilha Grande. Segundo SOARES (2012), o estado atual dos manguezais da cidade do Rio de Janeiro, encontram-se distribuídos na Baía de Guanabara, Sistema Lagunar Jacarepaguá-Barra da Tijuca e Baía de Sepetiba, além de uma pequena mancha na praia do Grumari e uma estreita faixa em pontos da margem da Lagoa Rodrigo de Freitas, oriunda de replantio.

Os manguezais à nível mundial vem sofrendo ao longo dos tempos grandes impactos especialmente pela ação antrópica em diferentes ordens de grandeza. O manguezal passou a ser

conhecido e considerado como de vital importância em meados do século passado. Ainda assim os impactos causados vêm da exploração da madeira para construção civil, carvoarias, tingimento de tecidos, uso da vegetação para produção de medicamentos, construção de artefatos de pesca, aterros, dentre outros. Não fosse o bastante, deveríamos levar em consideração o que hoje se observa na destruição do manguezal que está principalmente relacionado aos grandes empreendimentos industriais, portos, urbanização de áreas costeiras. Se pensarmos no manguezal em uma grande escala, ou seja, ao longo do nosso litoral, veremos que o manguezal de Guaratiba (um dos mais protegidos do Estado) com seus 3.600 hectares tornam-se pequeno frente ao poder de destruição do modelo de crescimento econômico não estando livre de esgotar a sua capacidade de suporte o que poderá comprometer dessa forma a biodiversidade em seus diferentes níveis de organização. Atualmente, o manguezal de Guaratiba mesmo estando em uma área de reserva e protegido por Lei, o modelo de desenvolvimento econômico na região não está pautado de fato na sustentabilidade ambiental e conforme o crescimento previsto nos próximos anos poderá promover uma maior pressão dessas áreas com perdas consideráveis.

A Baía de Sepetiba é um dos importantes ecossistemas aquáticos do Estado do Rio de Janeiro, onde ocorre um grande número espécies de peixes em seus primeiros anos de vida, ou espécies de pequeno porte (ARAÚJO et al., 1997). Apresenta uma planície costeira denominada Guaratiba onde se encontram diversos ambientes como manguezais, planícies hipersalinas e brejos (CHAVES et al., 2010). Essa região está inserida na Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (RBAG), administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e delimitada pelo Decreto Estadual nº 7.549 de 20 de novembro de 1974, que definiu os primeiros limites desta área protegida que incorpora em seu perímetro o manguezal de Guaratiba. Os principais remanescentes de manguezais do município do Rio de Janeiro são encontrados na Baía de Sepetiba apresentando feições de floresta e as planícies hipersalinas (apicuns) (SOARES, 1997, CHAVES, 2001). Nessa região de Guaratiba existe uma baixa ocupação humana do limite terrestre do manguezal, porém em algumas áreas observa-se uma forte ocupação urbana, e presença de estradas, que dividem os manguezais e apicuns, afetando a frequência de inundação pelas marés e também o fluxo de água doce. Além disto, esta área é considerada a próxima “fronteira” para a expansão urbana da Cidade do Rio de Janeiro (SOARES, 2012).

Neste contexto, o estudo do manguezal de Guaratiba por ser uma área preservada, em face da destruição deste ambiente que está ocorrendo mundialmente, pode contribuir com informações imprescindíveis para a conservação da biodiversidade bem como a ampliação do conhecimento científico acerca da ictiofauna que utiliza este ambiente. O período do verão coincide com as maiores

pluviosidades na área e, portanto, com as maiores entradas de cargas orgânicas no sistema e de nutrientes trazidos pelas enxurradas. É de se esperar que a ictiofauna seja influenciada por estas condições ambientais, e que a comunidade de peixes do Canal do Bacalhau varie com o verão, existindo uma comunidade típica do período anterior ao verão, outra típica do verão, e uma terceira após o verão. O Estudo realizado no canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, área protegida pela Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (RBAG), visou identificar possíveis padrões de distribuição temporal das espécies de peixes, bem como os ciclos de marés na lua minguante, buscando avaliar o uso do manguezal pelas comunidades de peixes, e as relações da comunidade de peixes com as variáveis ambientais. Também se buscou comparar dois ciclos anuais visando observar modificações na ictiofauna em um estudo de médio prazo.

2. ESTRUTURA DA TESE

A tese é apresentada em dois capítulos. No primeiro capítulo (Variação temporal na estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ: influências dos períodos do ano e das posições de marés) são avaliados os padrões temporais da distribuição das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau durante as marés enchente e vazante, sempre na lua minguante e a influência das variáveis ambientais na estrutura das comunidades de peixes. No segundo capítulo (Comparação das comunidades de peixes do Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba entre dois ciclos anuais (2002/03 e 2008/09). Foi realizada uma comparação dos dados coletados neste período (2008/2009) com dados pretéritos na mesma área realizados em 2002/2003, visando avaliar mudanças temporais (antes do verão, verão e depois do verão) e comparação entre os dois ciclos anuais da estrutura das comunidades de peixes.

3. HIPÓTESE

A hipótese a ser testada é de que a estrutura da comunidade de peixes que utiliza a área de mangue do Canal do Bacalhau varia sazonalmente como forma de utilizar racionalmente os recursos disponíveis face às limitações de espaço, evitando assim competição por interferência/exploração, e que tais

mudanças são moduladas pelas condicionantes ambientais sazonais e pelos pulsos (posição) de marés.

Para testar esta hipótese, as seguintes perguntas foram postuladas:

Existe variação temporal na estrutura da comunidade de peixes neste ambiente?

As variações eventualmente encontradas são influenciadas pela posição das marés?

As condicionantes ambientais desempenham algum papel importante na determinação das comunidades de peixes?

Existe consistência no uso do manguezal pela comunidade de peixes em médio prazo?

O manguezal de Guaratiba pode ser considerado como área de berçário para espécies de peixes?

4. OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral avaliar e descrever a diversidade e estrutura das comunidades de peixes e suas variações temporais no canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, bem como testar eventuais influências da posição das marés (vazante e enchente) em um estudo padronizado realizado durante o período de lua minguante.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a influência das variáveis ambientais (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, pH e condutividade) na estrutura da comunidade de peixes utilizando uma base de dados pretéritos para comparação com os dados primários deste trabalho. Comparar a comunidade de peixes entre dois ciclos anuais e avaliar eventuais variações temporais (antes do verão, verão e após o verão) para os dois ciclos anuais.

6. ÁREA DE ESTUDO

Guaratiba localiza-se na baixada de Sepetiba entre os pontos de coordenadas geográficas (043° 35'W – 044° 01'W e 22° 53'S – 23° 05'S), no Estado do Rio de Janeiro. O ecossistema de manguezal de Guaratiba ocupa hoje uma área de aproximadamente 3.600 hectares e está localizado

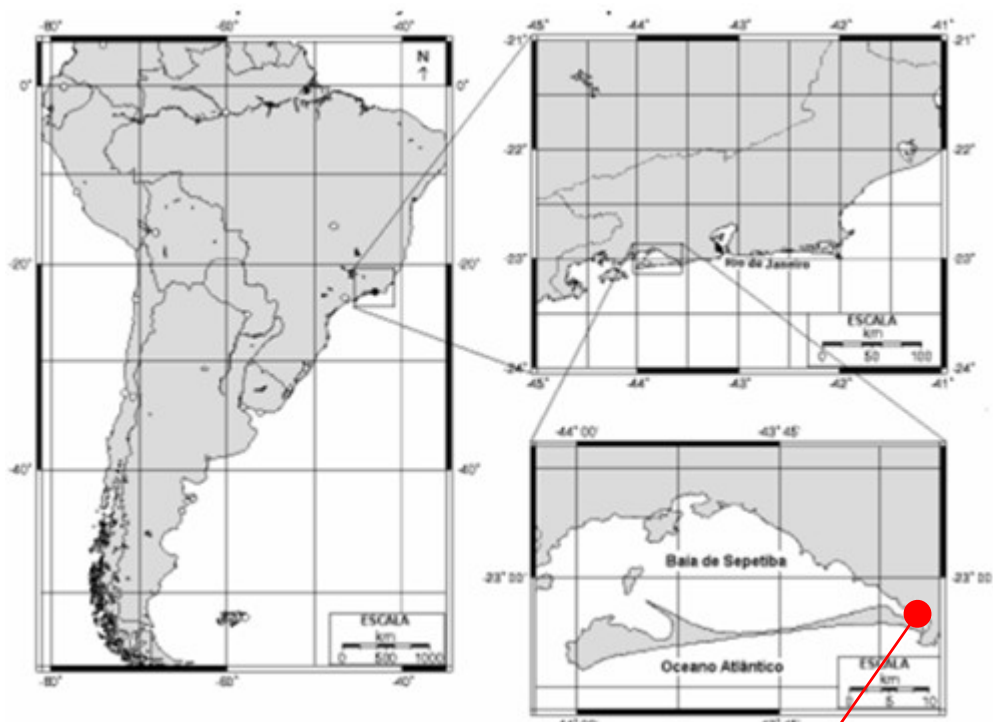
na parte Leste da Baía de Sepetiba, cujo extremo encontra-se encoberto por um campo de dunas litorâneas e por cordões de lama. Vários canais cortam as planícies de maré, entre eles destacam-se o canal do Pau Torto, canal do Bacalhau, o canal do Pedrinho e o rio Piracão.

O clima da área ajusta-se no grupo Aw da classificação de Köppen, sendo tropical quente úmido e chuvoso no verão e seco no inverno, podendo ocorrer chuvas na estação seca (RONCARATI 1978). A cobertura vegetal está dividida: mata tropical úmida, que se estende sobre as encostas e os cumos dos morros, com árvores de porte elevado; vegetação paludal, desenvolvida nos terrenos encharcados, com árvores grandes; vegetação de restinga, com arbustos rasteiros, que proliferam em solo arenoso; vegetação de mangue, abundante nos pontos permanentemente alagados, onde a *Rhizophora mangue* domina amplamente (ABREU, 1957 e DANSEREAU, 1947).

As chuvas concentram-se em dezembro-janeiro, alongando-se por vezes até março. O período seco vai de maio a setembro. Ventos do quadrante sul e brisas marinhas que descarregam sua umidade contra o anteparo das serras, que circundam a Baía, podem contribuir para a ocorrência de chuvas na estação seca de inverno, (BARBIERE & KRONEMBERGER 1994).

O presente trabalho foi realizado no Canal do Bacalhau, que tem uma extensão de aproximadamente 2,2 km, e estabelece ligação com o Oceano Atlântico (Figura 1).

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.



Mapa da Baía de Sepetiba (em destaque).

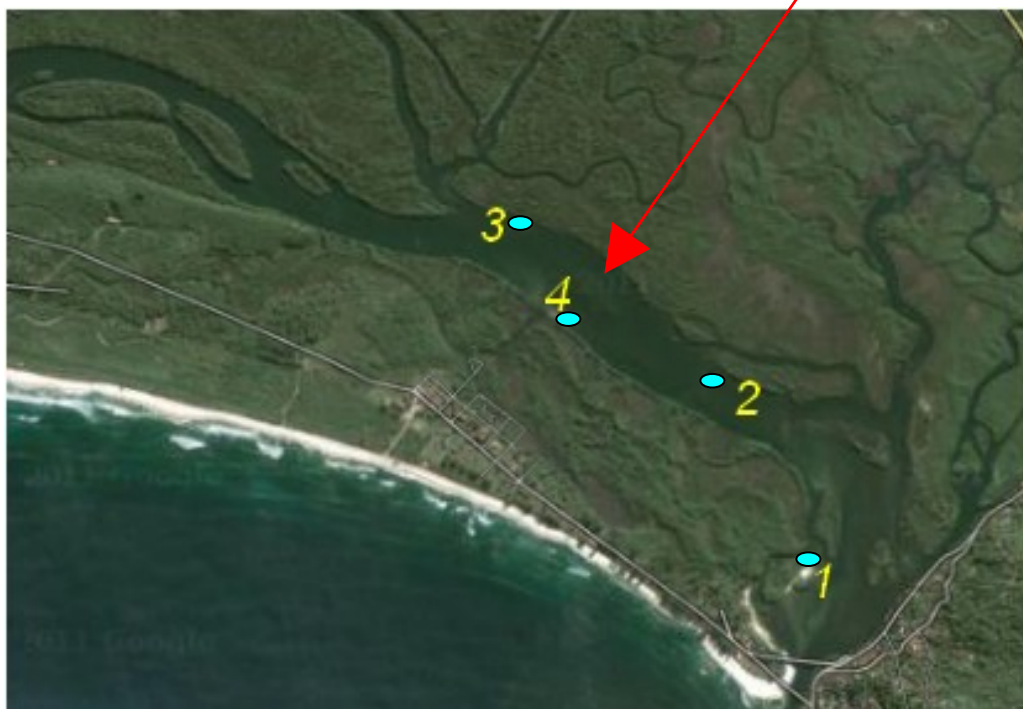



Figura 1 - Localização da área de estudo – Baía de Sepetiba RJ – Fonte: Este estudo. Mapas criados no site map.creator (WWW.aquarius.geomar.org), citado de Moreira (2009) modificado; Imagem Google Cnes/Spot Image, Digital Globe, acesso 15/11/20011. (nº de pontos de amostragem representados por algarismos romanos + .

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) criada em 1974, pelo Decreto nº 7.549, de 20 de novembro de 1974, objetivando, prioritariamente, a preservação dos manguezais e dos sítios arqueológicos de grande valor histórico para o Estado. O limite leste é estabelecido pelo Maciço da Pedra Branca, uma região montanhosa onde tem origem os principais cursos d'água da região e seus tributários, os quais ao atravessarem a planície formam baixios, ilhas e canais de maré meandantes, a exemplo dos rios Piracão e Portinho. (<http://www.inea.rj.gov.br/unidades/pqrbag.asp>).

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*.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, S.F. O Distrito Federal e seus recursos naturais. I.B.G.E., nº 14, série A. Rio de Janeiro. 1957.
- ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C.; SANTOS, A.C.A. & FERNANDES, L.A.M. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. **Acta Biol. Leopoldensia**, 19 (1): 61-83, 1997.
- AZEVEDO, M. C. C.; ARAUJO, F. G.; CRUZ FILHO, A. G.; PESSANHA, A. L.M.; SILVA, M. A. & GUEDES, A. P. P. Demersal fishes in a tropical bay in southeastern Brazil: Partitioning the spatial, temporal and environmental components of ecological variation. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 75:468-480, 2007.
- BARBIÉRI, E. B. & KRONEMBERGER, D. M. P. Climatologia do litoral sul-sudeste do estado do Rio de Janeiro (um subsídio à análise ambiental). IBGE – **Caderno de Geociências**, 12: 57-73, 1994.
- BECK, M.W., HECK, K.L., ABLE, K.W., CHILDERS, D.L., EGGLESTON, D.B., GILLANDERS, B.M. HALPERN, B., HAYS, C.G., HOSHINO, K., MINELLO, T.J., ORTH, R.J., SHERIDAN, P.F., WEINSTEIN, M.R.. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. **BioScience** 51, 633–641, 2001
- BLABER, S.J.M. & T.J. BLABER. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. **Journal of Fish Biology**.17: 143- 162, 1980.
- BROWN, A. J. Using the chemical composition of otoliths to evaluate the nursery role of estuaries for English sole *Pleuronectes vetulus* populations. **Mar Ecol Prog Ser**, 306: 269–281 2006.
- CHAVES, F.O. **Análise dos padrões de zonação e sucessão de espécies de mangue na região de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ**. Monografia de Bacharelado. Departamento de Oceanografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 77 p., 2001.
- 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 Guaratiba – Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – Brasil. **Gestão Costeira Integrada**, nº Especial 2, manguezais do Brasil –UNIVALI, 2010.
- DAY JR., J.W.; C.A.S. HALL; W.M. KEMP & A. YAÑES-ARANCIBIA. **Estuarine Ecology**, Nova York, Jonh Wiley & Sons, 558p. 1989.
- DAHLGREN, C. P.; G. T. KELLISON; A. J. ADAMS & B. M. GILLANDERS. 2006. Marine nurseries and effective juvenile habitats: concepts and applications. *Marine Ecology Progress Series* 312: 291–295, 2006.
- DANSEREAU, P. Distribuição de zonas e sucessão nas restingas do Rio de Janeiro. *Boletim Geográfico* 60:1431-1433. 1947.

- FRANCINI-FILHO, R.B. & MOURA, R.L. Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve: An evaluation using the before-after control-impact (BACI) approach. **Fisheries Research**, 93 (2008) 346–356, 2008a.
- FRANCINI-FILHO, R.B. & MOURA, R.L. Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 18, 1166–1179, 2008b.
- GIBSON, RN; ANSELL, AD; ROBB, L. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Mar Ecol Prog Ser**, 98:89-105, 1993.
- GIBSON, R. N. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfish. **Journal of Sea Research**, 32:191- 206, 1994.
- GILLANDERS, B.M. Connectivity between juvenile and adult fish populations: do adults remain near their recruitment estuaries? **Marine Ecology Progress Series**, 240, 215–223, 2002.
- GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G & SCHWARZ JR., R. A fauna de peixes da praia do Balneário Atami, Paraná, Brasil. **Atlântica**, 25(2): 147-161 2003.
- HALPERN BS, EBERT CM, KAPPEL CV, MADIN EMP, MICHELI F, PERRY M, SELKOE KA & WALBRIDGE S. Global priority areas for incorporating land–sea connections in marine conservation. **Conservation Letters** 2(4): 189-196, 2009.
- HALPERN, B.S.; GAINES, S. D. & WARNER, R. R. Confounding effects of the export of production and the displacement of fishing effort from marine reserves. **Ecological Applications** 14:1248–1256, 2004.
- LANA, P. C. Novas formas de gestão dos manguezais brasileiros: a Baía de Paranaguá como estudo de caso. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 10, p. 169-174, jul./dez. 2004. Editora UFPR, 2004.
- LASIAK, T. A. Juveniles, food and the surf-zone fish habitat: implications for teleost nursery areas. **South African Journal of Zoology**, 21: 51 – 56, 1985.
- LAYMAN, C. A. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. **Estuarine Coastal Shelf Science**, 51: 201-213, 2000.
- LAZZARI M.A.; SHERMAN S.; BROWN C.S.; KING J.; JOULE B.J.; CHENOWETH S.B. & LANGTON R.W. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of two near shore fish communities in Maine. **Estuaries**, 22, 636–647, 1999.
- MAGALHÃES, C SANTOS, J.L.C. & SALEM, J. I. Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade da Amazônia Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência **Parcerias Estratégicas**, 12, 2001.
- MANSON, F. J.; LONERAGAN, N. R.; SKILLETER, G. A. & PHINN, S. R. An evaluation of the evidence for linkages between mangroves and fisheries: a synthesis of the literature and identification of research directions. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.** 43: 483–513, 2005.

- MARIANI S. Can spatial distribution of ichthyofauna describe marine influence on coastal lagoons? A central Mediterranean case study. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 52, 261–267, 2001.
- McCOOK, L.J, ALMANY, G.R.; BERUMEN, M.L.; DAY, J.; GREEN, A.L.; JONES, G.P.; LEIS, J.M.; PLANES, S.; RUSS, G.R.; SALE, P.F. & THORROLD, S.R. Management under uncertainty: guide-lines for incorporating connectivity into the protection of coral reefs. **Coral Reefs**, 28: 353-366, 2009.
- McFARLAND, W.N. Seasonal change in the number and the biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. Public. **Inst. of Mar. Sciences**, 9: 91-112. 1963
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L.; BUCKUP, P.A. & MOURA, R. L. **Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil. São Paulo: Museu de Zoologia**, Universidade de São Paulo, v. 01. 159 p, 2003.
- MICELI, M. F. L.; SCOTT, P.C. & XIMENES, A.C. Seleção de Áreas Marinhas Protegidas potenciais para o gerenciamento pesqueiro: um estudo de caso da região sudeste-sul do Brasil. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, 4085-4092, 2009.
- MOURA, R.L.; DUTRA, G.F.; FRANCINI-FILHO, R.B.; MINTE-VERA, C.V.; CURADO, I.B.; GUIMARÃES, F.J.; OLIVEIRA, R.F. & ALVES, D.C. Fisheries management in the Marine Extractive Reserve of Corumbau, Bahia. In: **Aquatic Protected Areas as Fisheries Management Tools**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp. 175–187, 2007.
- MORAIS, P.; BABALUK, J, B; CORREIA, A.T.; CHÍCHARO, M.A.; CAMPBELL, J.L. & CHÍCHARO, L. Diversity of anchovy migration patterns in an European temperate estuary and in its adjacent coastal area: Implications for fishery management. **Journal of Sea Research**, 64 295–303, 2010.
- MOREIRA, D.A. de - Concentração e transformação de elementos traços nas frações particulada, coloidal e verdadeiramente dissolvida de dois estuários do Rio de Janeiro, Brasil. Tese de doutoramento em Geociências da Universidade Federal Fluminense. 145p. 2009
Acesso: em 15/11/2011 <http://www.inctmcocean.com.br/pdfs/Monografias/26DanielaClaverUFF.pdf>
- MUMBY PJ. 2006. The impact of exploiting grazers (Scaridae) on the dynamics of Caribbean coral reefs. **Ecological Applications**, 16: 747–796 2006.
- OLIVEIRA-NETO, J.F.; GODEFROID, R.S., QUEIROZ, G.M.L.N. & SCHWARZ, R.JR. Variação diuturna na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, PR. **Acta Biol. Leopold.**, 26: 125-138, 2004.
- POTTER, I.C.; BIRD, D.J.; CLARIDGE, P.N.; CLARKE, K.R.; HYNDES, G.A. & NEWTON, L.C. Fish fauna of the Severn Estuary. Are there long-term changes in abundance and species composition and are the recruitment patterns of the main marine species correlated? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Oxford, 258:15-37, 2001.
- RIBEIRO, J.; MONTEIRO, C. C.; MONTEIRO, P.; BENTES, L.; COELHO, R.; GONÇALVES, J. M. S.; LINO, P. G.; ERZINI, K., 2008: Long-term changes in fish communities of the Ria Formosa

coastal lagoon (southern Portugal) based on two studies made 20 years apart. **Estuar. Coast. Shelf. Sci.**, 76, 57–68, 2008.

ROBERTS, C. M.; ALDEMAN, S.; BRANCH, G.; BUSTAMANTE, R. H.; CASTILLA, J. C.; DUGAN, J.; HALPERN, B. S.; LAFFERTY, K. D.; LESLIE, H.; LUBCHENCO, J.; MCARDLE, D.; POSSINGHAM, H.; RUCKERLSHAUS, M. & WARNER, R. R. Ecological criteria for evaluating candidate sites for marine reserves. **Ecological Applications**, 13(1) 199 – 214, 2003.

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**. Washinhton, American Geophysical Union, Coastal and Estuarine Studies 41, 236p, 1992.

RONCARATI, H & BARROCAS, S.L.S. Estudo Geológico preliminar dos sedimentos recentes superficiais da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. Relatório Interno CENPES/PETROBRÁS. 35pp, 1978.

ROSS, S.T., MCMICHAEL, R.H.; RUPLE, D.L. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf-zone. **Estuar coast Shelf Sci**, 25:391-412, 1987.

SCHAEFFER-NOVELLI Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. **Pub. Esp. do Instituto Oceanográfico**, 7: 1-16, 1989.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN-MOLERO, G. Manguezais brasileiros: uma síntese sobre aspectos históricos (séculos XVI a XIX), zonação, estrutura e impactos ambientais. Pp. 333-341. In: **Anais do Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. Subsídios a um gerenciamento ambiental**. São Paulo, ACIESP, v. I., 1994.

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. 2 vol., 1997.

_____. Estrutura vegetal e conservação dos manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, 59(3): 503-515 1999.

_____. Impactos das mudanças globais sobre manguezais do município do Rio de Janeiro. **Protocolo do Rio/Estudos e Pesquisas-Seminário Rio: Próximos 100 anos**, disponível no *site* www.rio.rj.gov.br/ipp consultado em 19 de janeiro de 2012.

SPALDING, M; BLASCO, F & FIELD, C. **World Mangrove Atlas**. ISME, Okinawa, 178 pp., 1997.

STONER, A. W. What constitutes essential nursery habitat for a marine species? A case study of habitat form and function for queen conch. **Marine Ecology Progress Series**, 257:275–289, 2006.

VASCONCELOS, R. M.; SANTOS, J. N. S.; SILVA, M. A. & ARAUJO, F. G. Efeito do grau de exposição às ondas sobre a comunidade de peixes juvenis em praias arenosas do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica** (Ed. Portuguesa), 7:171-178, 2007.

VENTURA, E.C.; GAELZER, L.R.; ZANETTE, J.; MARQUESA, M.R.F. & BAINYA, A.C.D. Biochemical indicators of contaminant exposure in spotted pigfish (*Orthopristis ruber*) caught at three bays of Rio de Janeiro coast. **Marine Environmental Research**, 54:775–779, 2002.

CAPÍTULO I

Varição temporal na estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ: influências dos períodos do ano e das posições de marés

Resumo

O Canal do Bacalhau é uma área de manguezal com elevada dinâmica ditada pela posição das marés, com extensos bancos expostos na maré baixa. Foram realizadas 81 amostras de arrastos de praia no Canal do Bacalhau do manguezal de Guaratiba entre Novembro de 2008 e Outubro de 2009, com o objetivo de agrupar os meses do ano em períodos que refletissem as condições ambientais similares encontradas do manguezal, e definir padrões temporais. Foram agrupados os meses do ciclo anual de amostragens utilizando como base os dados de pluviosidade e temperatura. Assim, definiram-se os seguintes agrupamentos em três períodos do ano: antes do verão (Nov, dez), verão (jan, fev, mar, abr) e depois do verão (maio, jun, jul, ago, set). A estrutura das comunidades de peixes foi também estudada visando avaliar eventuais influências temporais na composição das espécies do período anterior ao verão, do verão e do período depois do verão, bem como da posição das marés (vazante versus enchente). As amostragens de peixes foram realizadas em quatro localidades do canal, sempre no período de lua minguante, com arrastos de praia (12m comprimento \times 1,50m de altura, malhas de 5 mm nas asas e 2,5mm na parte central), realizados perpendicularmente à linha da costa e cobrindo uma área de aproximadamente 400 m². Um total de 41.770 peixes compreendendo 24 famílias, 41 gêneros e 53 espécies foram registradas, a maioria jovens e adultos de pequeno porte. As comunidades não diferiram entre os locais de coleta, nem entre as marés, de acordo com a Análise de Similaridade, ANOSIM, porém diferenças significativas foram encontradas entre os três períodos do ano, com maior número de espécies e de indivíduos sendo significativamente maior no verão comparado com o período depois do verão, provavelmente associado à maior carga de nutrientes que entra no sistema durante este período. Segundo análise de SIMPER, o período que antecedeu o verão foi o de maior média de similaridade e a maior dissimilaridade foi encontrada entre o verão e o período depois do verão. Quatro espécies foram consideradas residentes do canal do Bacalhau (*Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Gobionellus boleosoma* e *Sphoeroides testudineus*), três visitantes no período que antecedeu o verão (*Harengula clupeiola*, *Mugil liza* e *Ulaema lefroyi*), uma única espécie visitante do verão (*Oligoplites saurus*), e três espécies típicas no período depois do verão (*Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* e *Oligoplites palometa*). Outras 42 foram consideradas visitantes ocasionais do canal de mangue. Quando observados e comparados os dados ambientais verificou-se que a temperatura da água parece corroborar mais na estruturação das comunidades de peixes no canal do Bacalhau, seguido da salinidade e do oxigênio dissolvido.

ABSTRACT

The Canal do Bacalhau is a mangrove area with high dynamics dictated by the position of the tides, with large banks exposed at low tide. In all, 81 samples were conducted beach seine Cod Canal in the mangrove Guaratiba between November 2008 and October 2009, in order to group the months of the year into periods that reflect similar environmental conditions found in mangrove and to define seasonal patterns. We grouped the months of the annual cycle of sampling using the data as the basis of rainfall and temperature. Thus, we defined the following groupings in three periods of the year: before the summer (Nov, Dec). Summer (Jan, Feb, Mar, Apr) and after the summer (May, June, July, Aug, Sep). The structure of fish assemblages was studied to evaluate possible temporal influences on species composition in the period prior to summer, summer, and after the summer period, and the position of the tides (ebb versus flood). Samples of fish were held in four locations in the channel, during period of quarter moon with beach seine (length 12 meters x 1.50 meters in height, 5 mm mesh wings and 2.5 mm in the middle), performed perpendicular to the shoreline and covering an area of approximately 400 square meters. A total of 41,770 fish comprising 24 families, 41 genera and 53 species were recorded were recorded, mostly young adults and small sized individuals. The fish assemblage did not differ among the sampling sites or between tides according to analysis of similarity, ANOSIM, however significant differences were found between the three periods of the year. According to SIMPER analysis, the period before the summer was the highest average similarity and highest dissimilarity was found between the summer and the period after the summer. Four species are residents of Canal do Bacalhau (*Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Gobionellus boleosoma* and *Sphoeroides testudineus*), three visitors in the period before the summer (*Harengula clupeola*, *Mugil liza* and *Ulaema lefroyi*), a single species of summer visitors (*Oligoplites saurus*), and three typical species in the period after the summer (*Diapterus rhombeus*, *Eucinostomus melanopterus* and *Oligoplites palometa*). Other 42 were considered occasional visitors of the mangrove channel. When comparing the observed and environmental parameters showed that the water temperature seems to support more in the structuring of fish assemblages in Canal do Bacalhau, following the salinity and dissolved oxygen.

1. INTRODUÇÃO

Variações na composição das comunidades de peixes podem ser influenciadas por condicionantes físico-químicas ambientais como posição de marés, temperatura, salinidade e por condicionantes bióticas como interação entre espécies (QUEIROZ et al., 2006). A Baía de Sepetiba é um sistema microtidal com o regime de maré sendo do tipo semidiurno, com desigualdade entre as duas preamares e duas baixa-mares que apresentam diferentes alturas. No interior da baía, as ondas são geradas pelos ventos incidentes sobre o corpo líquido, basicamente os de leste, sudeste e nordeste, que provocam as perturbações na superfície da água. Cerca de 99% das ocorrências são de ondas com altura abaixo de 0,75 m, com período compreendido entre 3 a 5 segundos, com raras ocorrências de ondas com alturas entre 1,0 e 1,3 m. Na extremidade leste há canais de marés (Pau Torto, Pedrinho e Bacalhau) com baixas profundidades que estabelecem a ligação da Baía com o oceano, através da Barra de Guaratiba (INEA, 2009). A circulação de água na baía é regida pelo fluxo e refluxo da maré. Como na maioria das baías e estuários, a onda de maré na Baía de Sepetiba é do tipo estacionário, que não dependem tanto da profundidade, mas sim da amplitude e de outros fatores físicos, como ventos, morfologia de fundo e configuração de canais. No caso da Baía de Sepetiba, os fatores determinantes da circulação são a maré, a morfologia costeira e de fundo e o vento. O padrão de circulação da Baía de Sepetiba resulta em um pequeno tempo de residência da água (4-17 dias), uma grande mistura da coluna d'água e a ausência de estratificação, (INEA, 2009).

A invasão das águas do mar pelas correntes de maré e o aporte fluvial do canal de São Francisco e do rio Piracão tem uma influência significativa na distribuição da salinidade dentro da baía. De forma geral, a salinidade está compreendida entre 20 e 34 , sendo que o fundo da baía e as áreas costeiras apresentam salinidade inferior a 30 . Na parte central, e próxima ao cordão rochoso da Ilha de Jaguanum a salinidade varia entre 30 e 34 .

O ritmo das marés impõe um padrão comportamental em peixes, tornando-os mais ativos em correntes de baixa velocidade e menos ativos quando a corrente possui maior velocidade (GODEFROID et al., 2003). O efeito da maré é mais marcante na zona entre marés e nos peixes residentes nestes locais. Na maioria dos casos, os indivíduos entram nestas áreas com a maré enchente, alimentando-se e retirando-se com a maré vazante; além disso, há o movimento de peixes pequenos que procuram estas áreas para proteção, resultando assim em modelos rítmicos de composição e abundância de espécies nestes locais (GODEFROID et al., 2003).

Alguns peixes permanecem na área intertidal ou migram para a sublitoral em marés de vazante. Outras espécies migram em resposta à mudança de salinidade movendo-se até uma área estuarina. Alguns peixes se locomovem de águas rasas para maiores profundidades em resposta a

mudanças na temperatura deslocando-se em direção ao mar onde as condições são menos variáveis. Além disso, alguns peixes mudam sazonalmente devido ao desenvolvimento ontogenético (BARLETTA, 2005).

SPACH et al., (2003) estudando a variação dos padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá- Brasil verificou que o número médio de espécies foi maior nos meses de fevereiro, março e abril refletindo a utilização mais intensa dos ambientes rasos do setor eualino da baía pelos peixes havendo um aumento na captura média entre a metade da primavera e o verão, com acentuada diminuição até a metade do inverno. Considerou ainda que apesar das diferenças significativas, nenhuma tendência sazonal foi observada na riqueza de espécies, cujos menores valores foram para agosto, outubro e dezembro significativamente menores somente em comparação a fevereiro e maio, mas não diferindo significativamente em relação aos demais meses.

REIS-FILHO et al., (2010), estudando a variação espaço-temporal na ictiofauna estuarina do rio Joanes- BA, observou que a maior abundância numérica e biomassa foi registrada para as espécies *Mugil sp.*, *Caranx latus*, *Trinectes sp.*, *Trinectes paulistanus*, *Eucinostomus argenteus*, *Bathygobius soporator* e *Anchovia chupeoides*, correspondendo a mais de 68% do total capturado no período lunar de minguante, contudo, não distinguindo as posições de marés.

Segundo KRUMME et al.,(2008), ciclos de maré de sizígia e quadratura influenciam mais a dinâmica dos peixes. O autor afirma que o maior aporte de água dentro do sistema estuarino aumenta a acessibilidade dos peixes a diferentes habitats ricos em diversas fontes alimentares e sugere que a movimentação em função do ciclo de maré seja também direcionada por aspectos tróficos, observando que a ictiofauna melhor se relacionou com amplitudes de marés reduzidas, enfatizando a territorialidade da maioria das espécies observadas sem necessariamente usar os novos ambientes disponibilizados pelo alcance das marés em luas cheias.

O Estudo realizado no Canal do Bacalhau (Fig. 1), manguezal de Guaratiba visou identificar possíveis padrões de distribuição temporal das espécies considerando os períodos do ano que antecederam ao verão (chuvas freqüentes e intensas), o verão (maior índice pluviométrico) e após o verão (seco), bem como os ciclos de marés (vazante e enchente) da lua minguante e a influência das variáveis ambientais na estrutura das comunidades de peixes.

2. HIPÓTESE

A hipótese a ser testada é de que a estrutura da comunidade de peixes que utiliza a área de mangue do Canal do Bacalhau varia sazonalmente como forma de utilizar racionalmente os recursos disponíveis face das limitações de espaço, evitando assim competição por interferência/exploração, e que tais mudanças são moduladas pelas condicionantes ambientais sazonais e pelos pulsos (posição) de marés.

Para testar estas hipóteses, as seguintes perguntas são postuladas:

Existe variação sazonal na estrutura da comunidade de peixes neste ambiente?

As variações eventualmente encontradas são influenciadas pela posição das marés?

As condicionantes ambientais desempenham algum papel importante na determinação das comunidades de peixes?

Existe consistência no uso do manguezal pela comunidade de peixes em médio prazo?

O manguezal de Guaratiba pode ser considerado como área de berçário para espécies de peixes?

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivos Gerais

Testar se existe separação temporal (antes do verão, verão, após o verão) na estrutura das comunidades de peixes numa área de mangue da Baía de Sepetiba, associadas com a variação das condicionantes ambientais ou com a posição das marés.

3.2 Objetivos Específicos

- Efetuar o levantamento da ictiofauna do canal do Bacalhau;
- Descrever a distribuição temporal e espacial das espécies mais abundantes.
- Determinar os fatores temporais associados às eventuais mudanças na estruturação das comunidades de peixes;
- Comparar a distribuição e abundância das espécies entre períodos do ano;
- Verificar se a posição de marés (vazantes *versus* enchentes) influencia na estrutura da comunidade dos peixes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDOS



Figura 2 - Localização da área de estudo – Baía de Sepetiba RJ Imagem Google Cnes/Spot Image, Digital Globe, acesso 15/11/20011. (pontos de amostragem representados por algarismos romanos + 1, 2,3 e 4).

4.2. RELEVÂNCIA DA ÁREA

Na planície costeira de Guaratiba encontram-se diversos ambientes como manguezais, planícies hipersalinas e brejos, além de outras formações que compõem o mosaico ambiental regional que interagem na paisagem (CHAVES et al., 2010) (Fig.2). A presença destes ambientes na planície permite o sustento de muitas formas de vida na região em especial os manguezais pelos papéis exercidos em toda zona costeira (SOARES, 1997). Esta diversidade de habitats é utilizada por diversos organismos, como peixes tanto dulcícolas quanto marinhas. Os corpos hídricos servem como ponte de conexão entre diferentes habitats e ressaltam a importância deste elemento biológico na composição e na estrutura dos ambientes aquáticos interiores, estuarinos e oceânicos (HELFMAN et al.,1977). 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).

Segundo ARAÚJO et al., (1997) a Baía de Sepetiba, um dos importantes ecossistemas aquáticos do Estado do Rio de Janeiro, abriga um grande número de espécies de peixes em seus primeiros anos de vida, ou espécies de pequeno porte. Os autores consideram que nos últimos anos uma considerável pressão urbano-industrial vem contribuindo para mudanças ambientais de sua margem continental que influenciam diretamente para alteração deste ecossistema costeiro. A biota aquática, e em particular a comunidade de peixes como organismos associados diretamente às condições ambientais, podem estar sendo alteradas em função de tais mudanças. Apesar de ser um sistema de alta relevância para a pesca do Estado, estudos ecológicos sobre os recursos pesqueiros precisam ser ampliados.

4.3. Programa de amostragem e processamento das amostras.

Foram realizadas 81 amostras por arrastos de praia no Canal do Bacalhau do manguezal de Guaratiba, conforme Autorização de Pesquisa Científica INEA nº 026. Com o objetivo de agrupar os meses do ano em períodos que refletissem as condições ambientais encontradas do manguezal, e definir padrões sazonais, foram agrupados os meses do ciclo anual de amostragens utilizando como base os dados de pluviosidade e temperatura (Figs. 2 e 3) Assim, definiram-se os seguintes agrupamentos em três períodos do ano: antes do verão (Nov, dez), verão (jan, fev, mar, abr) e depois do verão (maio, jun, jul, ago, set). O número de amostras, locais de amostragens e repetições estão apresentadas na Tabela 1.

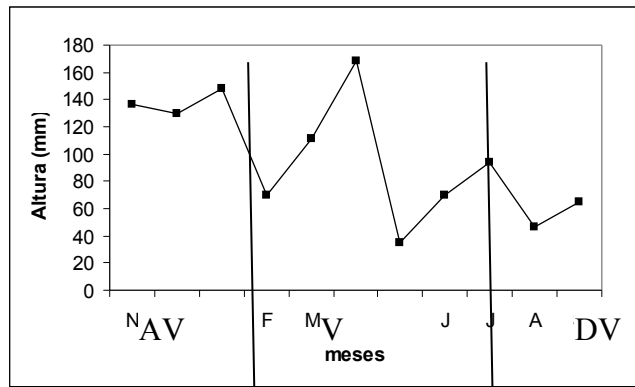


Figura 3 – Variação de pluviosidade mensal (altura em mm) nos períodos de 2008/09 na Estação Meteorológica de Guaratiba. Fonte: Fund. Inst. Geotécnica do RJ. <http://www2.rio.rj.gov.br/georio/site/alerta/alerta.htm> Períodos atribuídos: AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão.

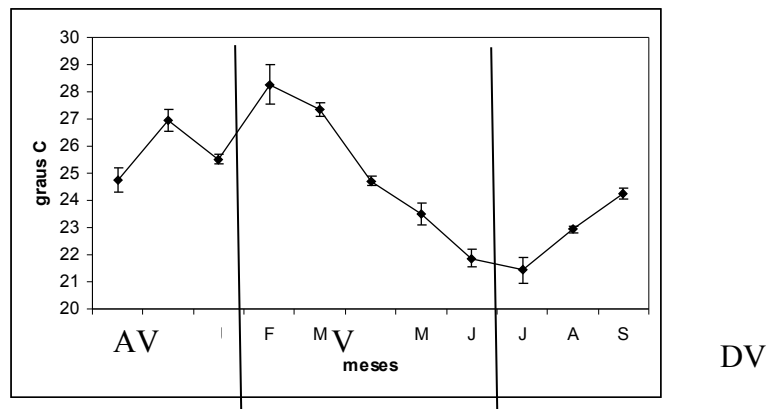


Figura 4 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos de 2008/09. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. Períodos atribuídos: AV, antes do verão; V, verão; DP, depois do verão.

Tabela 1 - Período do ano, número de amostras, meses, e total de amostras no ciclo 2008/09.

Ciclos anuais	2008/09		
	AV	V	DV
Período			
No. Amostras	14	31	36
Meses	nov dez/08	Jan fev mar abr/09	maio jun jul ago set/09
Locais de amostragens		4	
Repetições		2	
Totais amostras		81	

Os peixes foram coletados utilizando arrastos de praia com 12m x 1,50m de altura, malhas de 5 mm nas asas e 2,5mm na parte central. Foram realizadas campanhas mensais nas marés de lua minguante ao longo dos períodos de uma maré de enchente e uma vazante em quatro pontos distintos. Foram feitos quatro arrastos perpendiculares com réplicas juntos as margens do canal em cada ponto, varrendo uma área de aproximadamente 400m² em profundidade máxima de 1,00m. Os locais de coleta correspondem às seguintes coordenadas geográficas: Local 1 Lat. 23°03'225"S Long. 043°33'895"W; Local 2 Lat. 23°01'196"S Long.: 043°33'959"W; Local 3 Lat. 23°03'229"S Long. 043°33'482"; e Local 4 Lat.: 23°01'782"S Long.: 043° 33'684"W. Em cada amostra foram tomadas as seguintes variáveis ambientais: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH, utilizando um medidor multiparamétrico de qualidade de água, tipo Horiba, modelo W-21. A transparência da água foi obtida através de um disco de Secchi, com graduação em centímetros, e a profundidade através de um cabo graduado em cm.

Os peixes capturados foram fixados em formalina a 10%, acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados e conduzidos para o laboratório, onde foram conservados em álcool a 70% após 24 horas. Todos os peixes foram contados, medidos no comprimento total, pesados (com precisão de 0,1g) e identificados em nível de espécie com o auxílio da literatura corrente (NELSON, 2006; FIGUEIREDO, 1977; FIGUEIREDO & MENEZES 1978, 1980, 2000; FISCHER, 1978; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980, 1985).

4.4 Tratamento dos dados

Comparações da abundância, riqueza, diversidade e da estrutura das comunidades de peixes foram feitas entre os três períodos do ano avaliados: (1) antes do verão (AV), correspondendo aos meses de nov e dez, que caracteriza a transição entre a estação seca e a estação chuvosa, com chuvas frequentes e de baixa intensidade; (2) verão, V, correspondendo aos meses de jan, fev, mar e abr caracterizado por fortes e frequentes chuvas; e (3) depois do verão (DV), correspondendo aos meses de mai, jun, jul e ago, sendo caracterizada pela estiagem, com chuvas infrequentes e de baixa intensidade. Para as variações espaciais foram considerados os diferentes locais de coletas. Variações na abundância relativa foram indicadas pela densidade expressas pelo número de indivíduos por 100 m².

4.5 Tratamento estatístico

Para comparações das abundâncias relativas dos peixes e das variáveis ambientais entre os períodos de coleta foi utilizada a Análise de Variância ao nível de significância de 95 % de confiança. Para atender aos requisitos da análise de variância, foram testadas as normalidades e a homocedasticidade das variáveis, tanto dos dados bióticos como dos dados ambientais (SOKAL & ROHLF, 1995). Como a maioria dos dados não atendeu estes requisitos, foi utilizada a transformação logarítmica $\text{Log}(x + 1)$, tanto para os dados bióticos e abióticos, onde Log é o logaritmo na base 10, e x. é o valor não transformado. Tais transformações foram feitas previamente à análise de variância, a qual foi seguida do teste a posteriori de diferenças de médias de Tukey ao nível de confiança de 95 % ($p < 0,05$) para determinação de quais médias foram significativamente diferentes, toda vez que a hipótese nula foi rejeitada, (ZAR 1996). Quando diferenças significativas foram encontradas, foi utilizado o teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$) para comparações caso a caso. Estes testes não-paramétricos foram utilizados em substituição a ANOVA (Análise de Variância), uma vez que os dados não atenderam os requisitos de homocedasticidade e normalidade, (ZAR, 1999).

Para avaliar a similaridade ictiofaunística entre amostras utilizou-se a análise de similaridade ANOSIM, com os testes de hipóteses para diferenças entre grupos de amostras, definidos a priori, utilizando-se de métodos de permutação e aleatorização em matrizes de similaridade obtidas como índice de similaridade de Bray-Curtis e o procedimento analítico SIMPER, uma rotina que decompõem as similaridades entre os grupos e calcula a contribuição de cada espécie através de sua ocorrência relativa em cada grupo. Utilizou-se nestas últimas análises o programa PRIMER, versão 6.0 (Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, Inglaterra) CLARKE & WARWICK (1994), com as análises tendo sido baseadas na abundância das capturas totais por período.

A análise de correspondência canônica (CCA) (TER BRAAK 1986) foi utilizada para detectar possíveis relações entre as variáveis ambientais e a distribuição das espécies mais frequentes. As setas representam um fator e determina a direção no diagrama, obtida pelo prolongamento das mesmas. A projeção da espécie no eixo mostra sua preferência por maiores ou menores valores para aquele gradiente ambiental, (ARAÚJO et al. 2000). Este método de ordenação constitui uma poderosa técnica multivariada, podendo revelar como múltiplas espécies respondem simultaneamente aos fatores ambientais e também podem tornar visíveis algumas sínteses sobre possíveis gradientes ambientais dos dados ecológicos, (TER BRAAK 1991). Para análise canônica utilizou-se o programa CANOCO (Canonical Community Ordination).

A técnica de ordenação MDS (Metric Multidimensional Scaling) foi aplicada sobre os dados de abundância das espécies para identificar os diferentes grupos (no Canal do Bacalhau) e o

procedimento analítico SIMPER (procedimento em Primer; Primer-E Ltd, 2001), uma rotina que decompõem as similaridades entre os grupos, para calcular e identificar a contribuição de espécie para a similaridade média do grupo. Através do SIMPER, as espécies que em média mais contribuíram para as comunidades de peixes foram quantificadas e ranqueadas (CLARKE, 1993).

5. RESULTADOS

5.1 Composição da ictiofauna

Foi capturado em 81 amostras um total de 41.770 indivíduos (22391 na maré de vazante e 19379 na maré enchente), com uma biomassa correspondente de 54.449,55g. A ictiofauna foi composta por 24 famílias (Tabela 2 e 3), 41 gêneros e 53 espécies das quais 34 foram comuns nas capturas das duas marés, 10 capturadas somente na maré de vazante e outras 9 na maré de enchente (Tabela 4). As espécies capturadas, em sua maioria foram jovens, jovens e adultos de pequenos portes a exemplo *Atherinella brasiliensis*. A grande participação nas amostragens por juvenis de todas as espécies sugere que a área estudada seja utilizada principalmente para alimentação e crescimento das espécies.

LISTA DE ESPÉCIES

Tabela 2. Lista das espécies de peixes capturadas no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba-Baía de Sepetiba –RJ. Ordem dos grupos taxômicos de acordo com (NELSON 2006); (FIGUEIREDO, 1977); (FIGUEIREDO & MENEZES 1978, 1980; 2000); (FISHER 1978); (MENEZES & FIGUEIREDO 1980, 1985) e Fishbase <http://www.fishbase.org/search.php> << vários acessos>>.

Ordem	Família	Espécie	Nome vulgar	Espécies de importância comercial local
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ubarana	
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1789)	Sardinha verdadeira	X
		<i>Brevoortia aurea</i> (Spix, 1829)	Savelha	
		<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier 1829)	Sardinha cascuda	
		<i>Anchoviella brevirostris</i> (Günther, 1868)		
	Engraulidae	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Manjuba	X

Ordem	Família	Espécie	Nome vulgar	Espécies de importância comercial local	
Siluriforme	Ariidae	<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	Bagre-urutu	X	
Myctophiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Peixe-lagarto	X	
	Belonidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Agulha	X	
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Peixe-rei		
	Exocoetidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Agulha-preta	X	
Gasterosteiformes	Singnathidae	<i>Syngnathus folletti</i> (Herald, 1942)	Peixe-cachimbo		
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthmensis</i> (Meek & Hildebrand, 1928)			
	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Block, 1797)	Cabrinha	X	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo	X	
		<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	Robalo	X	
	Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1833)	Guaivira	X	
		<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Guaivira	X	
		<i>Caranx bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)			
		<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	Xerelete	X	
		<i>Caranx lugubris</i> (Poey, 1860)	Xaréu-preto	X	
		<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pampo	X	
		<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1766)		X	
		Gerreidae	<i>Ulaema lefroyi</i> (Goode, 1874)	Carapicu	X
			<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1854)	Carapicu	X
			<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1859)	Carapicu	X
	<i>Eucinostomus gula</i> (Cuvier, 1830)		Carapicu	X	
	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)		Carapeba	X	
	Sciaenidae		<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Corvina	X
			<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Papa-terra	X
		<i>Ophioscion punctatissimus</i> (Meek & Hildebrand, 1925)	Canguá	X	
		<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Roncador	X	
		<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	Oveva	X	
		<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Enxada	X	
	Mugilidae	<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	Parati	X	
		<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	Tainha	X	
	Gobiidae	<i>Gobionellus boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Maria- da- toca		
<i>Gobionellus stigmaticus</i> (Poey, 1861)		Maria- da- toca			
<i>Gobionellus smaragdus</i> (Valenciennes, 1837)		Maria- da -toca			
<i>Gobiosoma hemigymnum</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)		Maria- da -toca			
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	Linguado	X	
		<i>Citharichthys macrops</i> (Dressel, 1889)		X	
Tetraodontiformes	Achiridae	<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	Tapa		
		<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Tapa		
		<i>Catathyridium garmani</i> (Jordan & Goss, 1889)			
	Cynoglossidae	<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud, 1928)			
		<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Língua		
		<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Língua		
	Tetraodontidae	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)			
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)		Baiacú			
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)		Baiacú			
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)		Baiacu - arara	X		
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu de espinho			

Tabela 3- Número(N), peso (P), variação de tamanho (mm), freqüências de ocorrência (FO%) e guildas ecológicas das espécies capturadas no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, no período de Nov. de 2008 a Set. de 2009. Guildas ecológicas: RS, residente; OC, ocasionais; e V-AV, visitante antes do verão; V-V, visitante do verão e V-VD, visitante depois do verão.

Espécies	Número	N%	Peso	P%	Tam.mínimo (mm)	Tam.máximo (mm)	FO%	Guildas ecol.
<i>Atherinella brasiliensis</i>	22862	54,73	30039,4	55,17	1,3	14,5	97,6	RS
<i>Mugil liza</i>	7367	17,64	4022,62	7,39	1,5	17,7	67,1	V-AV
<i>Ulaema lefroyi</i>	3553	8,51	2,37	2,37	1	8,9	61	V-AV
<i>Eucinostomus argenteus</i>	2844	6,81	5798,61	10,65	1	12,6	75,6	RS
<i>Sphoeroides testudineus</i>	1891	4,53	6294,18	11,56	1,3	19,8	40,2	RS
<i>Diapterus rhombeus</i>	1452	3,48	3,2	3,2	1,4	7,2	43,9	V-VD
<i>Oligoplites saurus</i>	339	0,81	0,41	0,41	1,8	7,4	20,7	V-V
<i>Harengula clupeiola</i>	321	0,77	677,05	1,24	1,5	8,6	11	V-AV
<i>Gobionellus boleosoma</i>	267	0,64	81,36	0,15	1,7	5,1	39	RS
<i>Genidens genidens</i>	172	0,41	2,52	2,53	5,1	13	18,3	OC
<i>Oligoplites palometa</i>	129	0,31	0,28	0,29	2,1	9	41,5	V-VD
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	111	0,27	30,59	0,06	2,4	5,5	9,8	OC
<i>Brevoortia aurea</i>	82	0,2	0,27	0,27	5,4	8,1	2,4	OC
<i>Strongylura timucu</i>	56	0,13	0,93	0,93	1,1	34,7	30,5	OC
<i>Citharichthys spilopterus</i>	38	0,09	345,03	0,63	1,8	14,7	15,9	OC
<i>Micropogonias furnieri</i>	36	0,09	243,84	0,45	2,3	17	8,5	OC
<i>Eucinostomus gula</i>	33	0,08	0,2	0,2	1	8,3	11	OC
<i>Bairdiella ronchus</i>	25	0,06	0,05	0,06	2	8,4	7,3	OC
<i>Trachinotus falcatus</i>	24	0,06	0,15	0,16	1,6	8	9,8	OC
<i>Trachinotus carolinus</i>	20	0,05	116,36	0,21	5,1	11,1	3,7	OC
<i>Sphoeroides greeleyi</i>	14	0,03	0,11	0,11	3,5	9,8	6,1	OC
<i>Elops saurus</i>	13	0,03	0,25	0,25	1,3	25,2	6,1	OC
<i>Citharichthys macrops</i>	13	0,03	28,93	0,05	1,7	9	6,1	OC
<i>Achirus lineatus</i>	12	0,03	0,03	0,02	1,8	6,3	6,1	OC
<i>Chaetodipterus faber</i>	9	0,02	0,02	0,02	2,7	4,4	6,1	OC
<i>Chilomycterus spinosus</i>	8	0,02	463,4	0,85	1,2	9,8	1,2	OC
<i>Caranx lugubris</i>	8	0,02	0	0	4,9	4,9	1,2	OC
<i>Synodus foetens</i>	6	0,01	0,06	0,07	5,3	12,8	3,7	OC
<i>Anchoviella brevirostris</i>	6	0,01	0,4	0	2,5	2,8	1,2	OC
<i>Prionotus punctatus</i>	6	0,01	0,03	0,03	3,9	7,8	1,2	OC
<i>Etropus crossotus</i>	5	0,01	0,02	0,02	1,1	9,1	2,4	OC
<i>Symphurus tessellatus</i>	5	0,01	3,38	0,01	2,6	12,2	1,2	OC
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	5	0,01	82	0,15	3,7	15,1	6,1	OC
<i>Sardinella brasiliensis</i>	5	0,01	0,01	0,01	5,2	7	1,2	OC
<i>Menticirrhus americanus</i>	4	0,01	51,47	0,09	6,1	6,1	1,2	OC
<i>Anchoa januaria</i>	4	0,01	0	0	2,8	7,7	2,4	OC
<i>Ophioscion punctatissimus</i>	3	0,01	0,04	0	1,5	1,7	2,4	OC
<i>Centropomus parallelus</i>	3	0,01	1,4	0	2,7	5	2,4	OC
<i>Symphurus plagusia</i>	2	0	0,03	0,03	7,5	14,5	1,2	OC
<i>Catathyridium garmani</i>	2	0	11,05	0,02	3,2	4	2,4	OC
<i>Centropomus undecimalis</i>	2	0	41,81	0,08	19,2	19,2	1,2	OC
<i>Mugil curema</i>	2	0	0,15	0,15	15,4	16,6	2,4	OC
<i>Gobionellus smaragdus</i>	1	0	0,33	0	4,8	4,8	1,2	OC
<i>Trinectes microphthalmus</i>	1	0	4,04	0,01	6,4	6,4	1,2	OC
<i>Syngnathus folletti</i>	1	0	0	0	9,8	9,8	1,2	OC
<i>Scorpaena isthmensis</i>	1	0	9,55	0,02	8,2	8,2	1,2	OC
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1	0	6,66	0,01	2,3	6,7	3,7	V-VD
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	1	0	16,26	0,03	12,5	19,4	1,2	OC
<i>Gobiosoma hemigymnum</i>	1	0	14,23	0,03	11,1	11,1	1,2	OC
<i>Caranx bartholomaei</i>	1	0	0	0	4,7	4,7	1,2	OC
<i>Larimus breviceps</i>	1	0	0	0	2,8	2,8	1,2	OC
<i>Monacanthus ciliatus</i>	1	0	0,23	0	2,5	2,5	1,2	OC
<i>Caranx latus</i>	1	0	0,01	0	7,1	7,1	1,2	OC

Total.....	41770	100	54449,55	100			
------------	-------	-----	----------	-----	--	--	--

Tabela 4 - Média (\pm erro padrão) do número de espécies $\times 100 \text{ m}^{-2}$ no Canal do Bacalhau durante os três períodos (AV, Antes do verão; V, verão; DV, depois do verão) e por posição de marés (EC-enchente) e VZ – vazante).no ciclo anual 2008/09. Espécies mais abundantes em negrito.

Espécies/Período/Maré	AV		V		DV	
	EC	VZ	EC	VZ	EC	VZ
<i>Atherinella brasiliensis</i>	82,98 $\pm 12,03$	74,37 $\pm 43,53$	79,96 $\pm 22,37$	63,53 $\pm 17,00$	17,50 $\pm 4,37$	54,46 $\pm 12,70$
<i>Mugil liza</i>	13,92 $\pm 11,34$	35,19 $\pm 23,39$	24,65 $\pm 12,77$	47,15 $\pm 39,95$	2,38 $\pm 1,16$	2,77 $\pm 2,17$
<i>Ulaema lefroyi</i>	8,67 $\pm 8,50$	0,15 $\pm 0,10$	18,95 $\pm 9,23$	24,19 $\pm 8,57$	0,40 $\pm 0,17$	0,20 $\pm 0,09$
<i>Eucinostomus argenteus</i>	0,93 $\pm 0,49$	0,12 $\pm 0,09$	14,62 $\pm 5,04$	13,05 $\pm 3,14$	4,58 $\pm 1,23$	2,64 $\pm 0,85$
<i>Sphoeroides testudineus</i>	23,37 $\pm 17,61$	26,46 $\pm 12,08$	0,85 $\pm 0,46$	0,98 $\pm 0,42$	0,04 $\pm 0,03$	0,12 $\pm 0,07$
<i>Diapterus rhombeus</i>	0,03 $\pm 0,03$		6,12 $\pm 2,82$	5,39 $\pm 4,00$	0,43 $\pm 0,25$	0,88 $\pm 0,57$
<i>Oligoplites saurus</i>			3,91 $\pm 3,50$	0,46 $\pm 0,23$	0,01 $\pm 0,01$	0,05 $\pm 0,04$
<i>Harengula clupeola</i>	5,31 $\pm 5,04$	1,11 $\pm 1,11$	1,34 $\pm 0,70$	0,07 $\pm 0,06$		
<i>Gobionellus boleosoma</i>	1,68 $\pm 0,73$	0,45 $\pm 0,17$	0,70 $\pm 0,39$	0,88 $\pm 0,51$	0,23 $\pm 0,08$	0,10 $\pm 0,05$
<i>Oligoplites palometa</i>	0,12 $\pm 0,06$	0,09 $\pm 0,06$	0,16 $\pm 0,12$	0,38 $\pm 0,13$	0,51 $\pm 0,24$	0,32 $\pm 0,13$
<i>Genidens genidens</i>	0,18 $\pm 0,18$	0,15 $\pm 0,12$	0,55 $\pm 0,54$	0,06 $\pm 0,06$	0,08 $\pm 0,03$	0,53 $\pm 0,49$
<i>Brevoortia aurea</i>	2,19 $\pm 2,19$	0,27 $\pm 0,27$				
<i>Gobionellus stigmaticus</i>	0,30 $\pm 0,16$	1,59 $\pm 1,49$		0,06 $\pm 0,04$		
<i>Strongylura timucu</i>	0,39 $\pm 0,21$	0,24 $\pm 0,15$	0,09 $\pm 0,03$	0,10 $\pm 0,04$	0,10 $\pm 0,09$	0,19 $\pm 0,08$
<i>Eucinostomus gula</i>		0,03 $\pm 0,03$	0,18 $\pm 0,18$		0,09 $\pm 0,06$	0,06 $\pm 0,03$
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,21 $\pm 0,21$	0,18 $\pm 0,18$	0,05 $\pm 0,04$	0,03 $\pm 0,02$		0,11 $\pm 0,11$
<i>Citharichthys spilopterus</i>		0,03 $\pm 0,03$	0,03 $\pm 0,02$	0,18 $\pm 0,13$	0,04 $\pm 0,03$	0,07 $\pm 0,04$
<i>Bairdiella ronchus</i>			0,16 $\pm 0,13$	0,14 $\pm 0,13$	0,02 $\pm 0,02$	
<i>Trachinotus falcatus</i>			0,14 $\pm 0,10$	0,11 $\pm 0,08$		0,06 $\pm 0,06$
<i>Trachinotus carolinus</i>			0,25 $\pm 0,24$			0,01 $\pm 0,01$
<i>Sphoeroides greeley</i>	0,24 $\pm 0,24$	0,03 $\pm 0,03$		0,01 $\pm 0,01$	0,01 $\pm 0,01$	0,01 $\pm 0,01$
<i>Elops saurus</i>	0,12 $\pm 0,12$	0,09 $\pm 0,09$	0,01 $\pm 0,01$	0,06 $\pm 0,04$		
<i>Achirus lineatus</i>	0,09 $\pm 0,09$		0,01 $\pm 0,01$	0,10 $\pm 0,06$		
<i>Chaetodipterus faber</i>		0,06 $\pm 0,06$	0,01 $\pm 0,01$	0,07 $\pm 0,04$		
<i>Citharichthys macrops</i>		0,09 $\pm 0,06$	0,01 $\pm 0,01$		0,01 $\pm 0,01$	0,01 $\pm 0,01$
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	0,03 $\pm 0,03$		0,01 $\pm 0,01$	0,04 $\pm 0,04$		
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0,03 $\pm 0,03$			0,01 $\pm 0,01$	0,03 $\pm 0,02$	
<i>Synodus foetens</i>	0,03 $\pm 0,03$				0,03 $\pm 0,03$	0,01 $\pm 0,01$
<i>Anchoviella brevirostris</i>			0,07 $\pm 0,07$			
<i>Sardinella brasiliensis</i>			0,07 $\pm 0,07$			
<i>Anchoa januaria</i>		0,12 $\pm 0,09$				
<i>Centropomus parallelus</i>	0,06 $\pm 0,06$	0,03 $\pm 0,03$				
<i>C. spinosus</i>					0,02 $\pm 0,02$	
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0,06 $\pm 0,06$					
<i>Mugil curema</i>			0,01 $\pm 0,01$		0,01 $\pm 0,01$	
<i>Etropus crossotus</i>			0,01 $\pm 0,01$	0,01 $\pm 0,01$		
<i>Ophioscion punctatissimus</i>			0,01 $\pm 0,01$	0,01 $\pm 0,01$		
<i>Catathyridium garmani</i>			0,03 $\pm 0,02$			
<i>MoncillN</i>					0,01 $\pm 0,01$	
<i>Prionotus punctatus</i>					0,01 $\pm 0,01$	
<i>Symphurus tessellatus</i>				0,01 $\pm 0,01$		
<i>Caranx lugubris</i>			0,01 $\pm 0,01$			
<i>Gobiosoma hemigymnum</i>	0,03 $\pm 0,03$					
<i>Caranx bartholomaei</i>	0,03 $\pm 0,03$					
<i>Symphurus plagusia</i>			0,01 $\pm 0,01$			
<i>Larimus breviceps</i>			0,01 $\pm 0,01$			
<i>Centropomus undecimalis</i>			0,01 $\pm 0,01$			
<i>Caranx latus</i>			0,01 $\pm 0,01$			
<i>Menticirrhus americanus</i>				0,01 $\pm 0,01$		
<i>Trinectes microphthalmus</i>				0,01 $\pm 0,01$		
<i>Syngnathus folleti</i>		0,03 $\pm 0,03$				
<i>Scorpaena isthmensis</i>		0,03 $\pm 0,03$				
<i>Gobionellus smaragdus</i>						0,01 $\pm 0,01$

Durante o período anterior ao verão maiores abundâncias ($p < 0.05$) foram encontradas para as espécies *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides testudineus* na maré enchente e *Atherinella brasiliensis* e *Mugil liza* na vazante (Fig. 5). No verão as espécies *Atherinella brasiliensis* e *Mugil liza* foram mais abundantes tanto na maré enchente quanto na vazante e no período depois do verão *A. brasiliensis* foi a mais abundante em ambas as marés (Tabela 4).

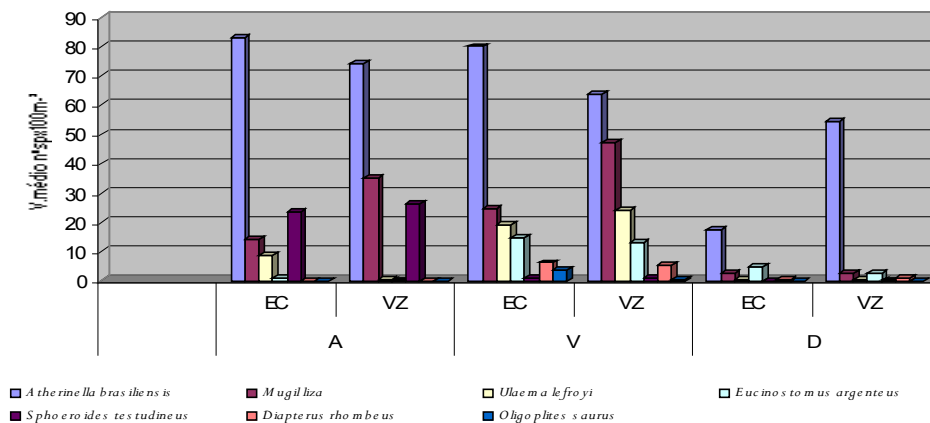


Figura -5 Valores médios do número de espécies $\times 100 \text{ m}^{-2}$ mais representativas no Canal do Bacalhau durante os três períodos (A, Antes do verão; V, verão; D, depois do verão) nas marés de enchente(EC) e vazante(VZ) no ciclo anual 2008/09.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies no Canal do Bacalhau foram Carangidae com 7 (13%) espécies, Sciaenidae, Gerreidae, Gobiidae e Paralichthyidae com 5 espécies (9%) cada; Clupeidae, Achiridae e Tetraodontidae 3 espécies (6%) cada. Mugilidae e Engraulidae foram representadas, cada uma por 2 espécies (4%) (Fig.6).

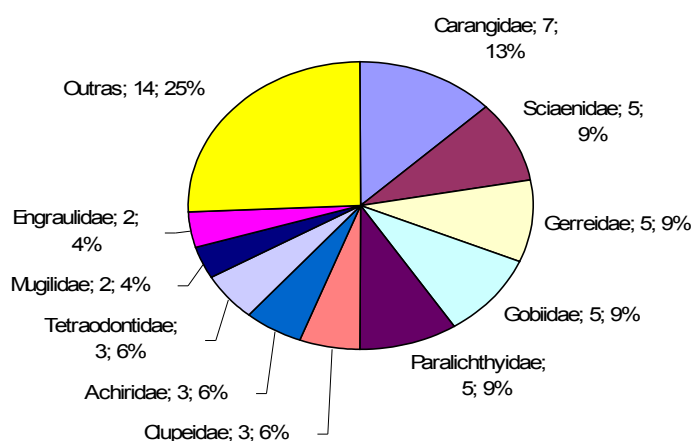


Figura 6 - Contribuição das famílias que apresentaram maior riqueza de espécies e respectivos percentuais nas coletas realizadas no período de novembro de 2008 a outubro de 2009 no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba.

Oito espécies contribuíram com mais de 5% de frequência nos arrastos no Canal do Bacalhau; *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus argenteus*, *Ulaema lefroyi*, *Mugil liza*, *Diapterus rhombeus*, *Sphoeroides testudineus*, *Gobionellus boleosoma* e *Oligoplites palometa* (Fig.6).

Das 53 espécies capturadas no Canal do Bacalhau, 4 foram consideradas residentes (RS), compostas por espécies que ocorreram em todo o período no canal, a saber, *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *G. boleosoma* e *S. testudineus*, contribuindo com 7,5%. Outras 7 espécies foram consideradas visitantes pelo fato de terem ocorrido sazonalmente, sendo que *U. lefroyi*, *M. liza*, e *H. clupeola* foram capturadas no período que antecedeu o verão (5,6%), *O. saurus* apenas no verão (V) (1,8%) e *D. rhombeus*, *E. melanopterus* e *O. palometa* depois do verão (DV) (5,6%). As demais espécies foram consideradas ocasionais (OC), representadas pelas espécies que apresentaram baixa frequência de ocorrência e baixa abundância, compreendendo aproximadamente 79,2% da riqueza de espécies (Tabela 3).

A maior frequência de ocorrência, considerado valores acima de 15%, foi registrada para *A. brasiliensis* que contribuíram com 97,6% das amostras seguida por *E. argenteus* (75,6%), *M. liza* (67,1%), *D. rhombeus* (43,9%), *O. palometa* (41,5%) e *S. testudineus* (40,2%), *G. boleosoma* (39,0%), *O. saurus* (20,7%), *G. genidens* (18,3%), e *C. spilopterus* (15,9%).

As maiores contribuições em termos de abundância numérica percentual considerada valores acima de 6% foram registradas para a *A. brasiliensis* (54,73%), *M. liza* (17,64%), *U. lefroyi* (8,51%)

e *E. argenteus* (6,81%) (Tabela 3). Para biomassa, também em termos percentuais as espécies que mais corroboraram com valores acima de 7% foram *A. brasiliensis* (55,17%), *S. testudineus* (11,56%), *E. argenteus* (10,65%) e *M. liza* (7,39%) (Tabela 3).

5.2. Estrutura de tamanho

Abaixo é apresentado um sumário dos tamanhos das espécies mais abundantes numericamente, em termos de comprimento total (CT, em mm), e associações com o período estudado e a posição de marés (Tabela 5).

Atherinella brasiliensis: A população de *A. brasiliensis* apresentou indivíduos com comprimento total (CT) variando entre 13 e 145 mm.

Ulaema lefroyi: Apresentou CT variando entre 10 a 89 mm. Suas maiores contribuições numéricas ocorreram no verão independentemente da posição de maré.

Eucinostomus argenteus: Apresentou tamanho (CT) variando de 10 a 126 mm. As maiores abundâncias numéricas ocorreram no período que antecedeu o verão.

Sphoeroides testudineus: Apresentou tamanho (CT), variando de 13 a 198 mm sendo registrada maior abundância no período que antecedeu o verão independentemente da maré.

Diapterus rhombeus: Apresentou tamanho (CT), variando de 14 a 72 mm. A maior contribuição numérica ocorreu no verão independentemente da maré.

Oligoplites saurus: O tamanho variou entre 18 e 74 mm de comprimento total (CT), sua contribuição numérica foi uniforme.

Mugil liza: Apresentou tamanho entre 15 e 177 mm de comprimento total (CT).

Tabela 5 - Principais espécies com respectivos valores da amplitude de tamanho (CT) mínimo e máximo em mm. >4%.

Espécie	CT (mm) mínimo	CT (mm) máximo
<i>A. brasiliensis</i>	13	145
<i>U. lefroyi</i>	10	89
<i>E. argenteus</i>	10	126
<i>S. testudineus</i>	13	198
<i>D. rhombeus</i>	14	72
<i>O. saurus</i>	18	74
<i>M. liza</i>	15	177

5.3 Variação entre as posições de marés e períodos do ano

O número de indivíduos, peso e o número de espécies não variaram com a posição da maré, porém o número de espécies e de indivíduos variou com o período do ano, sendo significativamente maior no verão comparado com o período depois do verão (Tabela 6). Houve diferença significativa entre os períodos para as espécies *E. argenteus*, *U.lefroyi*, *S. testudineus* e *D. rhombeus* (Tabela 7). Aplicado o teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$) para comparações caso a caso observou-se que o período antes do verão foi significativamente diferente. *Eucinostomus argenteus* apresentou diferença altamente significativa $F = 24, 294$ entre os períodos, porém entre as marés não houve diferença significativa. O teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$) revelou que no verão ocorreu a maior abundância quando comparado aos períodos antes e depois do verão. *Ulaema lefroyi* também apresentou diferença altamente significativa $F = 12, 999$ entre os períodos não apresentando, contudo diferença significativa entre as marés. O teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$), aplicado revelou que o verão também foi o período de maior abundância da espécie. *Mugil liza* não apresentou diferença significativa entre os períodos nem entre as marés. O teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$) não revelou diferença significativa porém apresentou uma maior abundância no verão. *Sphoeroides testudineus* apresentou diferença altamente significativa entre os períodos $F = 8,024$ não apresentando diferença significativa entre as marés. O teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$) revelou que o período anterior ao verão foi o de maior abundância da espécie. *Diapterus rhombeus* apresentou diferença altamente significativa $F = 6,791$ entre os períodos não apresentando diferença significativa entre as marés. O teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$) revelou que o verão foi o de maior abundância da espécie (Tabela 7).

Tabela 6 - Valores de F da ANOVA e do teste de Tukey para comparações das médias (espécies, peso e número) dos peixes do Canal do Bacalhau no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba – RJ.no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. V, verão; DV, depois do verão.

Variáveis	Período	maré	Pós-hoc	Interação
Espécie	8,810**	ns	V > DV	ns
Peso	ns	ns		ns
Número	7,26**	ns	V > DV	ns

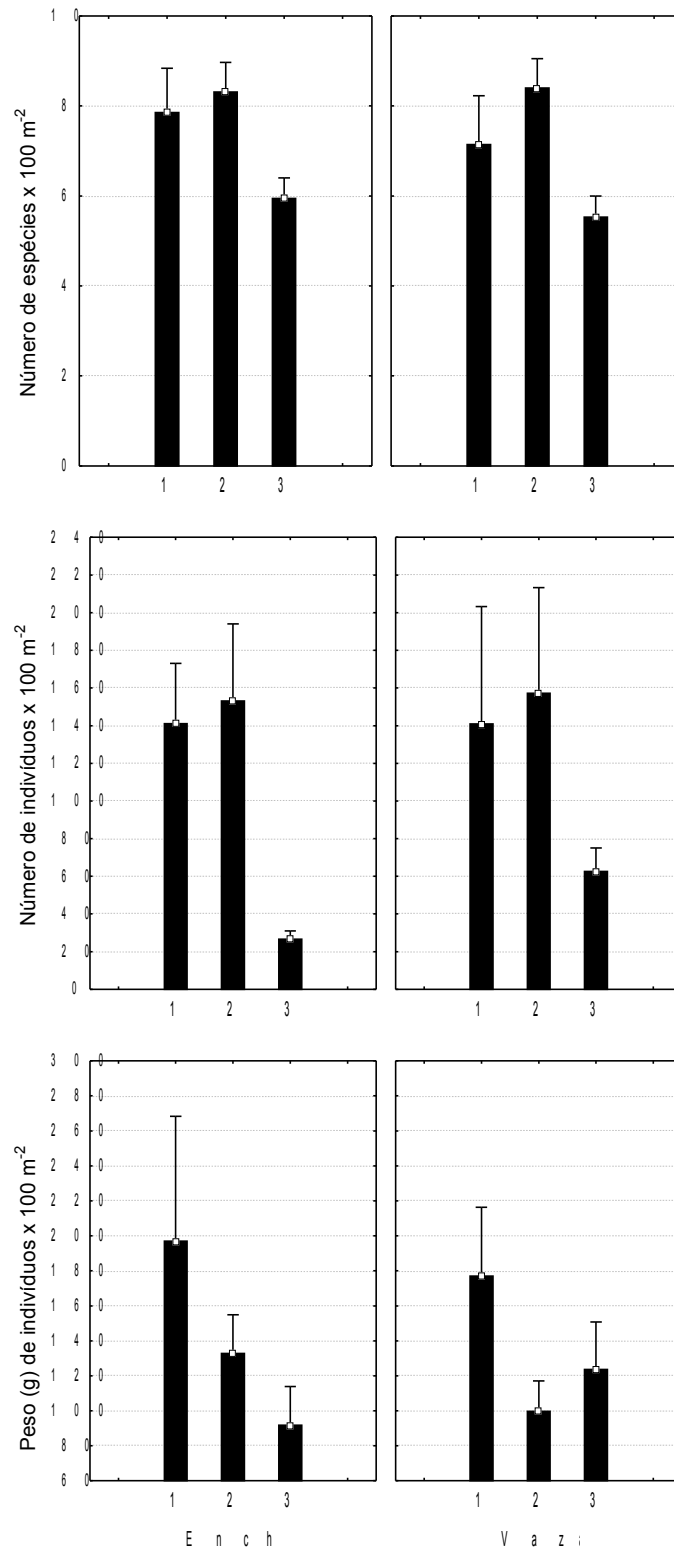


Figura 7 - Número de espécies, número de indivíduos e peso em (g) capturados nas marés de enchente e de vazante no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba–BS, RJ (1-antes do verão, 2-verão, 3- depois do verão) no período de novembro de 2008 a setembro de 2009.

Tabela7 - Valores de F da ANOVA e do teste de Tukey para comparações das médias entre as espécies do Canal do Bacalhau no manguezal de Guaratiba – Baía de Sepetiba –RJ.no período de novembro de 2008 a setembro de 2009.

Variáveis	período	Maré	Mann-Whitney
<i>A. brasiliensis</i>	ns	ns	ns
<i>E. argenteus</i>	24,294**	ns	V>A e D
<i>U. lefroyi</i>	12,999**	ns	V>A e D
<i>S. testudineus</i>	8,024**	ns	A>V e D
<i>D. rhombeus</i>	6,791**	ns	V>A e D
<i>O. saurus</i>	ns	ns	ns
<i>M. liza</i>	ns	ns	ns

Oligoplites saurus não apresentou diferença significativa entre os períodos nem entre as marés. O Teste de Mann-Whitney ($P < 0,05$), aplicado, revelou, sobretudo que o verão foi o que apresentou maior abundância da espécie quando comparado aos outros dois períodos.

O número de indivíduos de cada espécie por cada 100 m² foram observadas para as espécies mais expressivas nas diferentes marés (EC e VZ) nos períodos do ano considerados como: antes do verão (AV) no verão (V) e depois do verão (DV). Verificou-se que *A. brasiliensis*, *S. testudineus* e *H. clupeola* foram mais numerosas antes do verão, *M. liza*, *E. argenteus*, *U. lefroyi* *D. rhombeus* e *O. saurus* no verão, tanto na maré de enchente quanto na vazante (Fig.8). Em relação ao peso correspondente aos indivíduos de cada espécie, verificou-se que *A. brasiliensis* foi maior no período antes do verão na maré enchente e depois do verão na maré vazante, *S. testudineus* e *H. clupeola* antes do verão nas duas marés, *M. liza* antes do verão na enchente e verão na vazante; *E. argenteus* e *D. rhombeus* depois do verão tanto na enchente quanto na vazante (Fig.9).

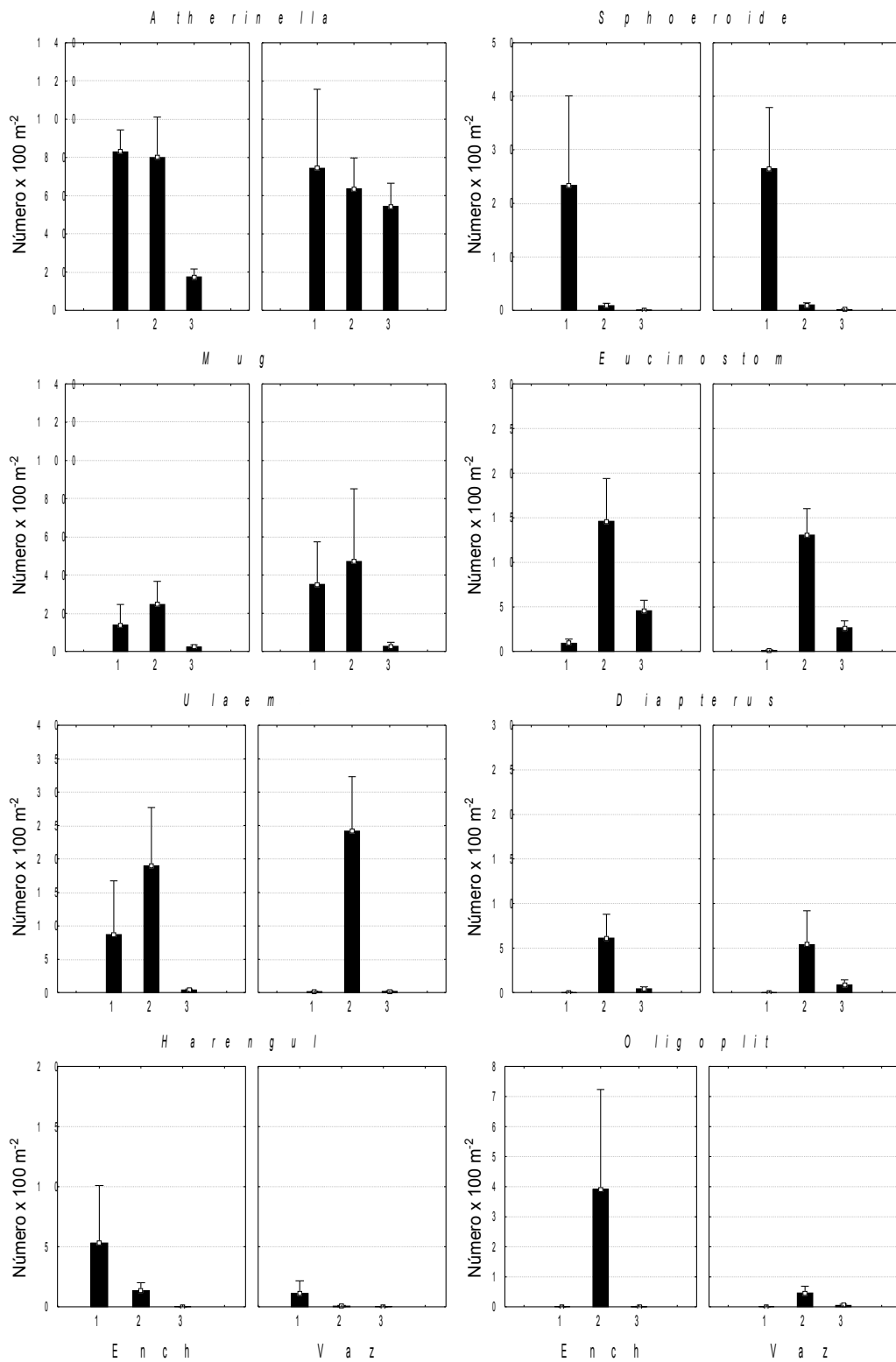


Figura 8 - Número de indivíduos por cada 100m² nos períodos (1- antes do verão, 2- verão e 3- depois do verão) nas marés de enchente e vazante no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ.

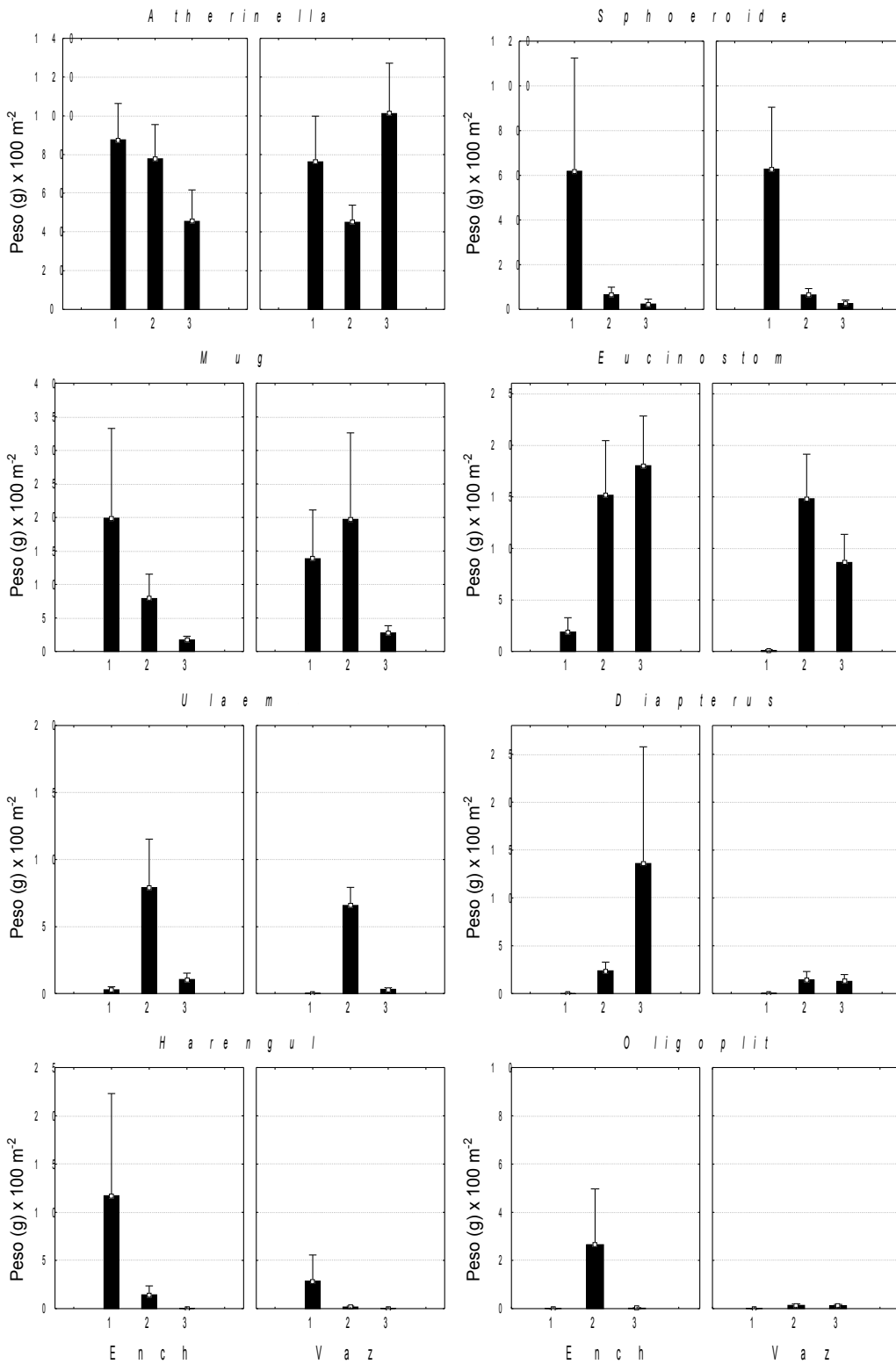


Figura 9 - Peso (g) de indivíduos por cada 100m² nos períodos (1- antes do verão, 2- verão e 3- depois do verão) nas marés de enchente e vazante no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ.

5.4. Estrutura das comunidades de peixes

O resultado da análise de similaridade ANOSIM e ordenação MDS das espécies entre os períodos no Canal do Bacalhau separaram claramente as comunidades de peixes que variaram significativamente ($p=0,1\%$) entre períodos: antes do verão, no verão e depois do verão (R global =0,631; $p=0,1$). As maiores diferenças nas comunidades de peixes foram encontradas ente o período antes do verão e no verão (R global 0,516; $p=0,1$). Entre os pontos de coleta não se observou diferença significativa na distribuição das espécies.

Um padrão diferenciado na distribuição das amostras foi detectado de acordo com a ordenação não-paramétrica do MDS, com as amostras do verão localizadas no lado esquerdo do diagrama, e as amostras antes do verão localizadas no lado direito e as amostras depois do verão, em posição intermediária (Fig.10).

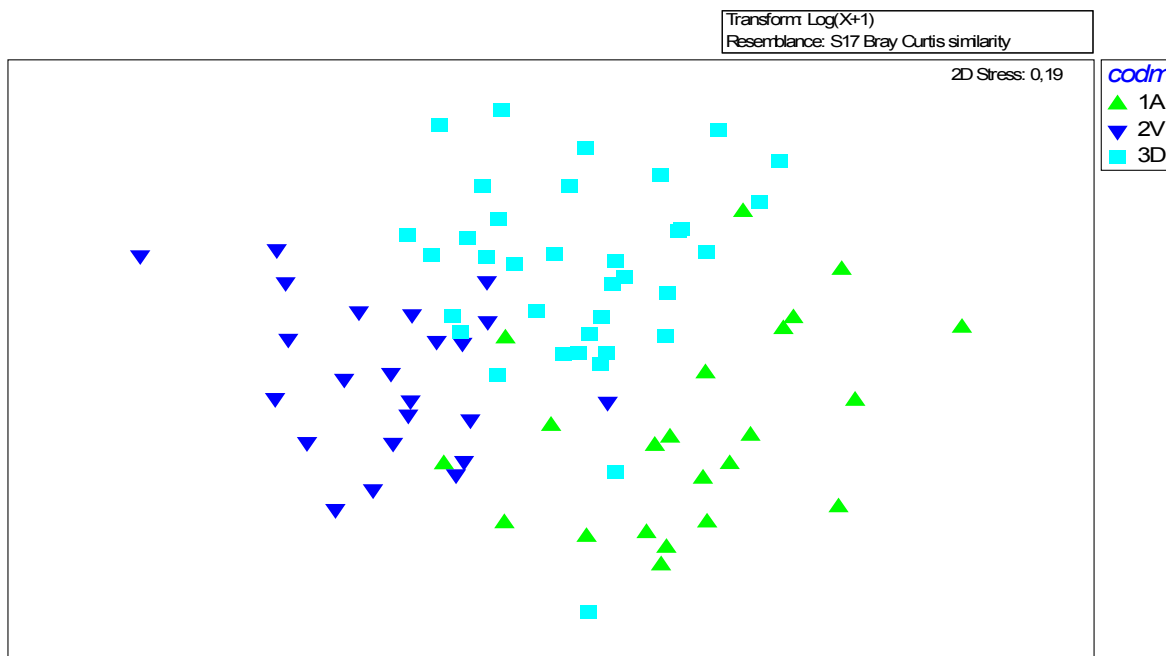


Figura 10- Representação da ordenação MDS por meses que antecedem o verão e os meses subsequentes na distribuição da comunidade de peixes no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ, 2008/2009. Símbolos: ▲ A = antes do verão; ▼ V= verão e ■ D= depois do verão.

Tabela 8 - Resultado da análise de similaridade ANOSIM entre os três períodos estudados (antes do verão, AV; verão, V e depois do verão DV, no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, BS no período de nov. de 2008 a set. 2009. R global= 0, 516; p = 0,1%.

Teste pareado (grupos)	R estatístico	Nível de significância %
A, V	0, 631	0,1
A, D	0, 521	0,1
V, D	0, 444	0,1

Não foi observado um padrão na distribuição das espécies de peixes entre os locais de coleta no trecho do Canal do Bacalhau no período amostrado quando da aplicação do ANOSIM (R global= 0, 516; p = 0,1%. e MDS (Fig.11, Tabela 8).

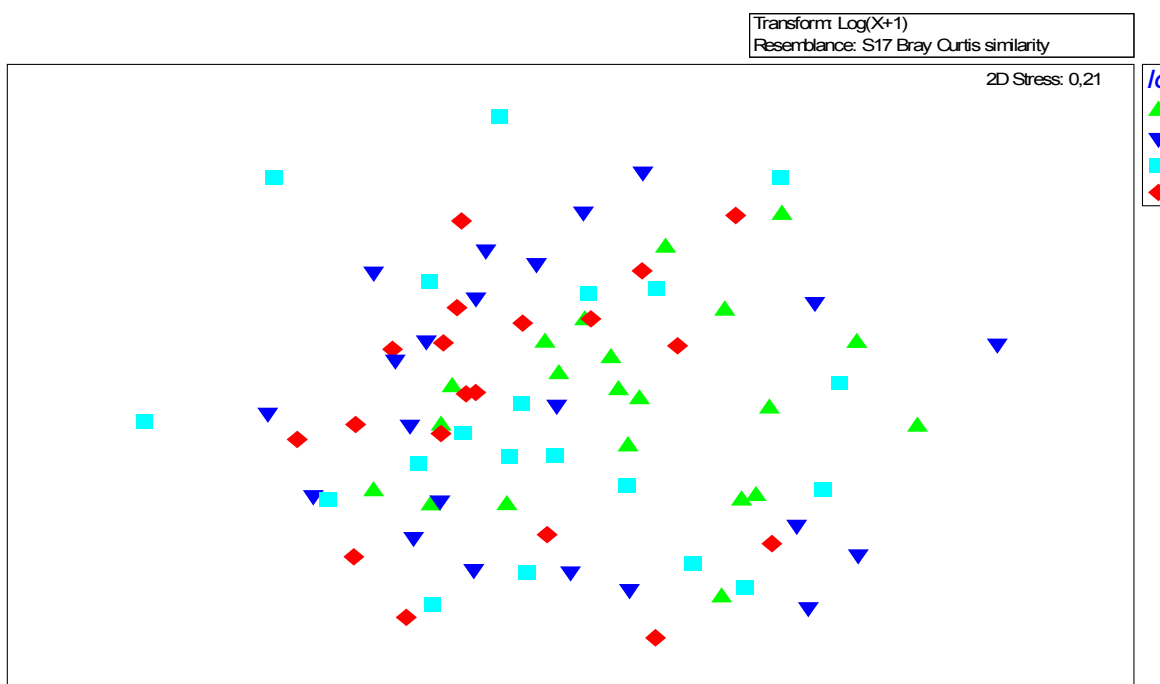


Figura 11- Representação da ordenação MDS da distribuição das espécies por local de coleta no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ, 2008/2009. Símbolos: ponto ▲ 1, ponto ◆ 2, ponto ▼ 3 e ponto ■ 4.

Segundo análise de SIMPER, o período que antecedeu o verão foi o de maior média de similaridade, observada no grupo A = 50,41 e a maior média de dissimilaridade foi encontrada no

grupo V-D = 54,93. As espécies mais representativas para o período que antecedeu o verão em contribuição percentual foi *A. brasiliensis* (58,40%), *S.testudineus* (23,29%) e *M. liza* (10,07%); as do verão foram *A. brasiliensis* (36,16%), *E. argenteus* (25,40%), *U. lefroyi* (21,26%), *M. liza* (6,98%) e *D. rhombeus* (5,78%) e depois do verão foram as espécies *A. brasiliensis* (70,02%), *E. argenteus*(17,88%), e *M. liza* (4,70%), (tab.). O grupo V-D que apresentou maior dissimilaridade, no MDS as maiores diferenças eram entre antes do verão e verão que estavam em extremidades do diagrama reuniu espécies considerados valores de contribuição acima de 10% foram: *U.lefroyi* (21,29%), *E.argenteus* (15,45%), *A. brasiliensis* (15,24%) e *M.liza*, (13,06%) (Tabela 9).

Tabela 9 - Resultado da contribuição percentual da similaridade média dos grupos (períodos do ano) de acordo com a análise de SIMPER no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, BS, no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. Grupos AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão.

Similaridade média dos grupos: AV = 50,41; V =58,95; DV=55,26

Grupo AV	Média de similaridade	Contribuição %
Espécie		
<i>A.brasiliensis</i>	29,44	58,40
<i>S.testudineus</i>	11,74	23,29
<i>M.liza</i>	5,08	10,07
Grupo V		
<i>A.brasiliensis</i>	21,32	36,16
<i>E.argenteus</i>	14,97	25,40
<i>U.lefroyi</i>	12,54	21,26
<i>M.liza</i>	4,12	6,98
<i>D.rhombeus</i>	3,41	5,78
Grupo DV		
<i>A.brasiliensis</i>	38,70	70,02
<i>E.argenteus</i>	9,88	17,88
<i>M.liza</i>	2,60	4,70

O resultado da análise de similaridade ANOSIM entre as marés não apresentou separação na estrutura das comunidades de peixes (R Global = -0 015; P=83,6%) no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba no período de novembro de 2008 a setembro de 2009. Quando as amostras são codificadas pela posição de marés, as duas situações comparadas se distribuem amplamente no diagrama do MDS, não apresentando indicações de separação na estrutura das assembléias de peixes (Fig.12).

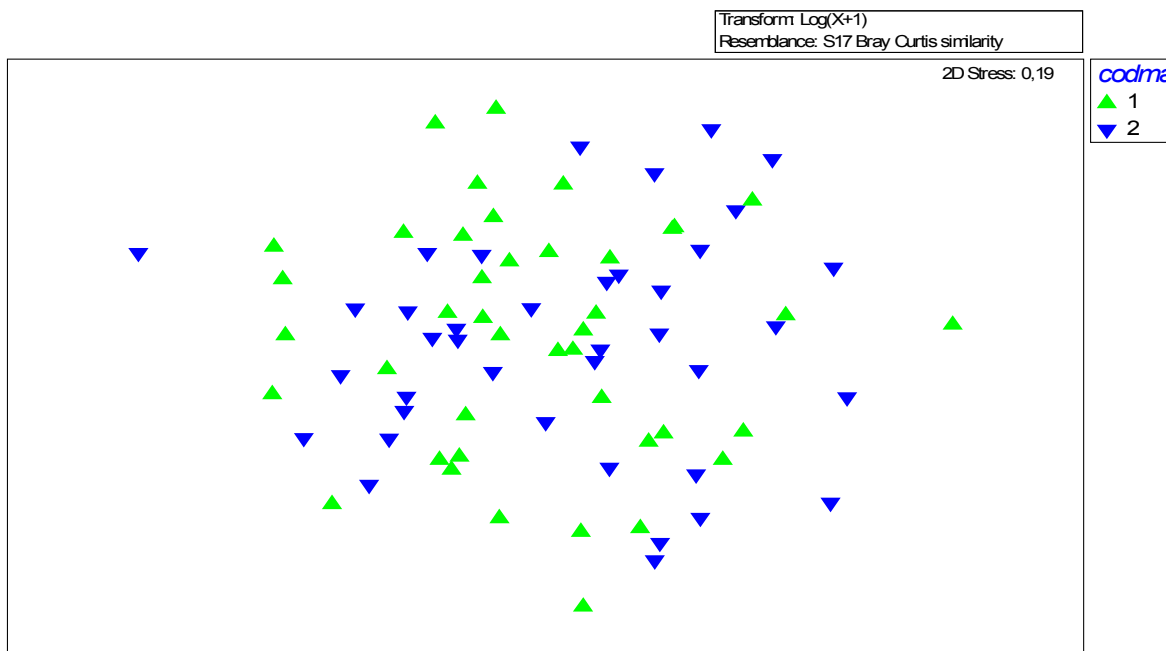


Figura 12- Representação da ordenação MDS na distribuição da comunidade de peixes no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba-RJ, 2008/2009 nas marés de enchente e vazante. Símbolos: 1 ▲ = VZ, 2 ▼ EC.

Segundo análise de SIMPER, não houve diferença significativa nem um padrão na distribuição das espécies foi evidenciado. Às marés, no período que antecedeu o verão apresentou a maior média de similaridade para o grupo 2 = 45,83 e dissimilaridade média para os grupos 1 e 2 = 53,43. O grupo 2 foi representado pelas espécies *A. brasiliensis* que contribuiu com (68,46%) da abundância numérica, *E. argenteus* (10,91%), *M. liza* (6,37%), e *U. lefroyi* (4,66%).

Tabela 10 - Resultado da análise de SIMPER para contribuição para similaridade/dissimilaridade média dos grupos entre as marés de vazante e enchente no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, BS no período de nov. de 2008 e setembro de 2009.

Similaridade média dos grupos: Enchente = 46,57; Vazante2 = 45,83
Dissimilaridade média dos grupos: = 53,43

Maré Enchente	Média de similaridade	Contribuição %
Espécie		
<i>A.brasiliensis</i>	28,65	61,51
<i>E.argenteus</i>	8,01	17,21
<i>M.liza</i>	3,97	8,52
<i>Ulaema lefroyi</i>	2,38	5,11
Maré Vazante		
Espécie		
<i>A.brasiliensis</i>	31,37	68,46
<i>E.argenteus</i>	5,0	10,91
<i>M.liza</i>	2,92	6,37
<i>U.lefroyi</i>	2,13	4,66
Enchente x Vazante	Média de dissimilaridade	
Espécie		
<i>A.brasiliensis</i>	8,62	16,14
<i>M.liza</i>	7,91	14,81
<i>E.argenteus</i>	7,53	14,09
<i>U.lefroyi</i>	6,47	12,12
<i>S.testudineus</i>	4,88	9,14
<i>D.rhombeus</i>	3,56	6,66
<i>G.boleosoma</i>	2,18	4,08
<i>O.palometa</i>	1,69	3,17
<i>H.clupeola</i>	1,50	2,80
<i>O.saurus</i>	1,21	2,26
<i>G.genidens</i>	1,20	2,25
<i>S.timucu</i>	1,13	2,11
<i>G.stigmaticus</i>	0,57	1,07

5.5 Variáveis ambientais

A temperatura, a salinidade, o oxigênio dissolvido e a condutividade apresentaram diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) entre os períodos do ano, não apresentando diferenças significativas ($P < 0,01$) entre as marés.

A temperatura apresentou média de 26,0 °C no período antes do verão, 26,3 °C no verão e 22,7 °C depois do verão. Os valores mínimos e máximos foram 20,0 °C e 30,5 °C, respectivamente (Fig13).

A condutividade apresentou média de 40,7 $\mu\text{s cm}^{-1}$ no período antes do verão, 45,4 $\mu\text{s cm}^{-1}$ no verão e 43,8 $\mu\text{s cm}^{-1}$ depois do verão. Os valores mínimos e máximos foram 32,9 $\mu\text{s cm}^{-1}$ e 54,8 $\mu\text{s cm}^{-1}$, respectivamente (Fig.15).

O oxigênio dissolvido apresentou média de 6,0 mg/l no período antes do verão, 6,4 mg/l no verão e 5,6 mg/l depois do verão. O valor mínimo e máximo foram 2 mg/l e 9 mg/l respectivamente (Fig.16).

A salinidade apresentou media de 28,7 no período antes do verão, 32,9 no verão e 34,3 depois do verão. Os valores mínimos e máximos foram 24,1 e 36,8, respectivamente (Fig.14).

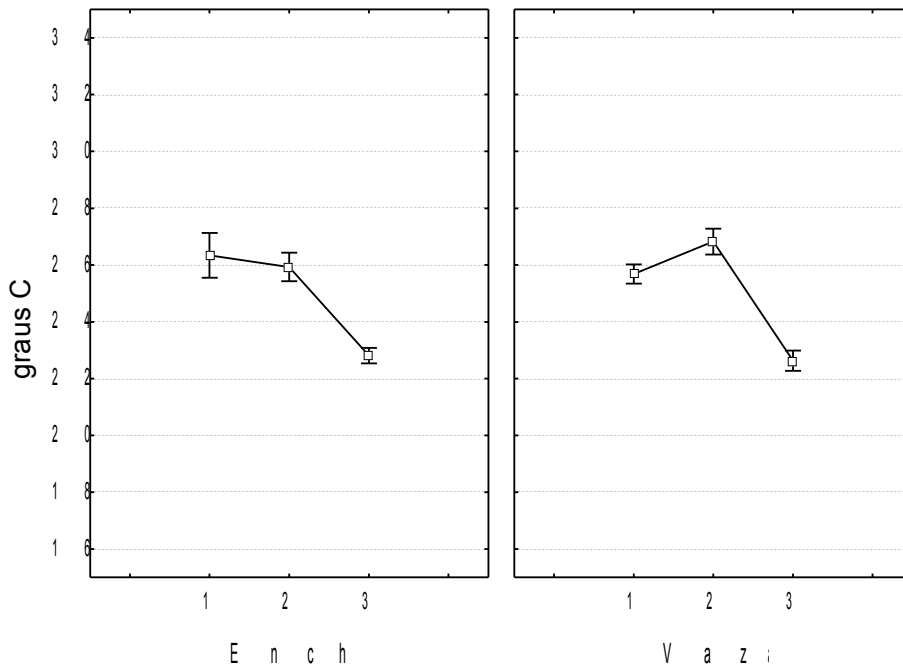


Figura 13 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 - verão, 3 - depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

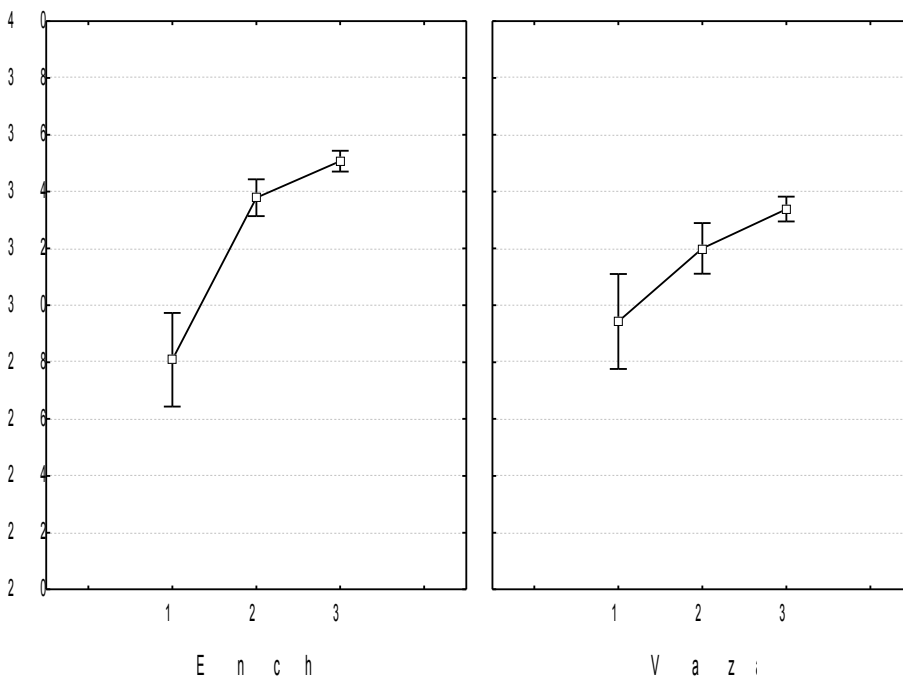


Figura 14 – Médias da salinidade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 - verão, 3 - depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

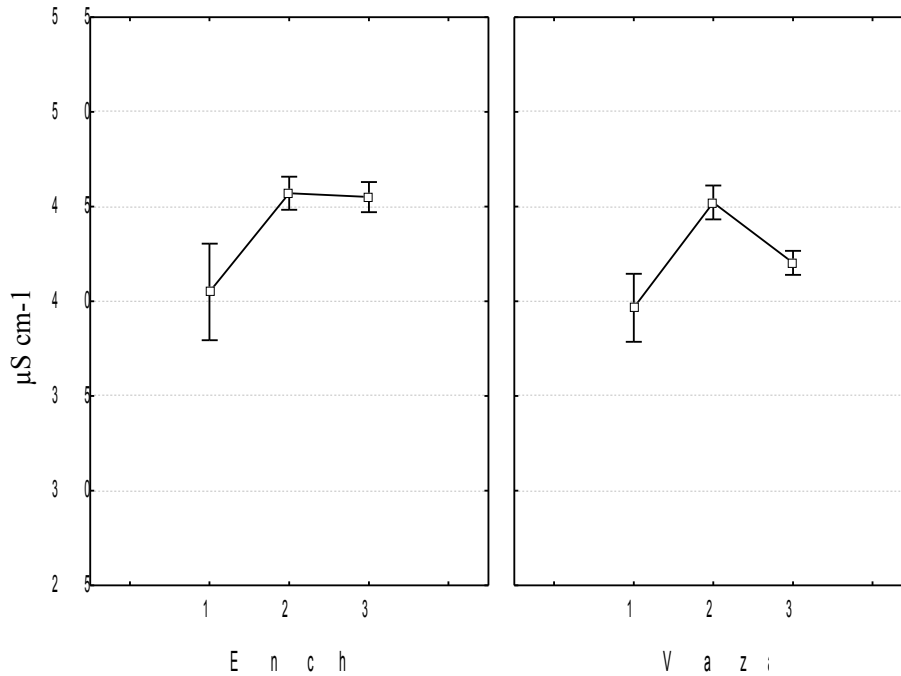


Figura 15 – Médias da condutividade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 - verão, 3 - depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

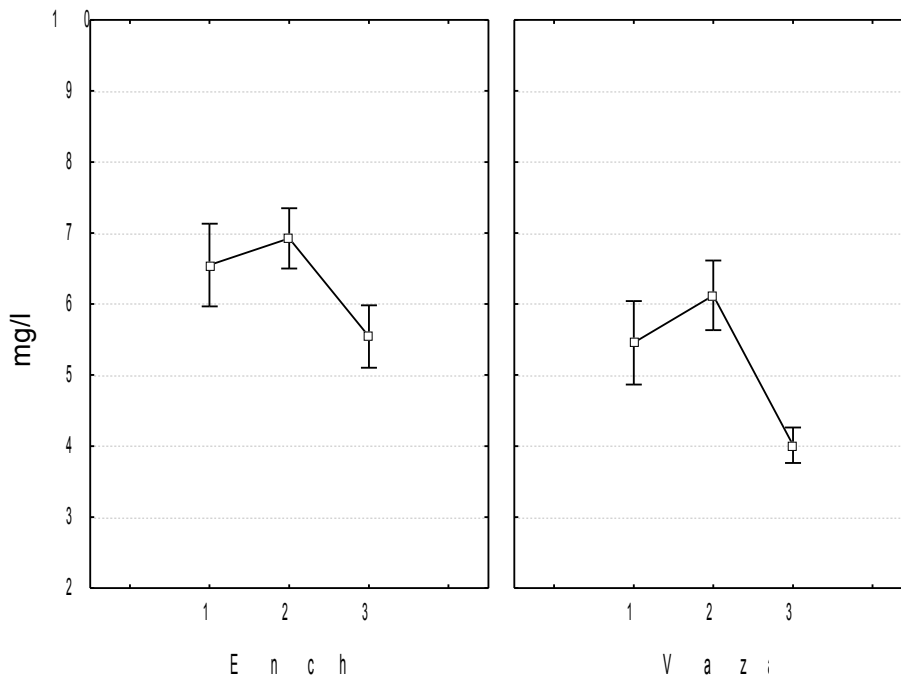


Figura 16 – Médias de oxigênio dissolvido da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para as marés enchente e vazante. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

5.6. Influência das variáveis ambientais na comunidade de peixes

Análise de correspondência canônica

A matriz das variáveis ambientais foi submetida através do CANOCO utilizando o teste de permutação de Monte Carlo (“forward selection”) para seleção das variáveis ambientais. A temperatura foi selecionada ao nível de significância de $p < 0,01$, e a salinidade e o oxigênio dissolvido ao nível de $p < 0,05$. A condutividade não apresentou nível de significância de $p < 0,05$, não sendo selecionados por este teste (Tabela 11).

Tabela 11 – Sumário do Teste de Permutação de Monte Carlo para as variáveis ambientais do Canal do Bacalhau no período 2008/2009.

Variáveis	P	F
Temperatura	0,004	3,62
Salinidade	0,022	2,12
Oxigênio	0,026	2,67
Condutividade	0,162	1,50

A correlação espécies-variáveis ambientais foi de 0,684 para o eixo 1 e de 0,450 para o eixo 2 (Tabela 12). Os coeficientes de correlação entre as variáveis ambientais e os eixos de ordenação (correlação “interset”) refletem a importância relativa de cada variável ambiental na composição da comunidade. Assim, o eixo 1 corresponde ao gradiente de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido e o eixo 2 corresponde ao gradiente de condutividade.

Tabela 12 - Diagnóstico calculado pela análise de correspondência canônica dos dados de abundância numérica das espécies de peixes do Canal do Bacalhau no período 2008/2009. Valores significativos em negrito.

Eixo	1	2	3	4
Inter-set correlação das variáveis ambientais:				
Temperatura	0.5213	-0.2095	0.0015	0.1467
Salinidade	-0.4011	-0.1615	-0.1142	-0.2150
Condutividade	-0.1080	-0.3001	0.1482	-0.1992
Oxigênio	0.3092	0.0168	-0.0362	-0.2893
Sumário do diagnóstico da principal ordenação:				

Autovalores		0.064	0.034	0.017	0.012
Correlações espécies-ambiente		0.684	0.450	0.373	0.327
Variância acumulativa (%)					
Dados das espécies		5.9	9.0	10.5	11.6
Relação espécies-ambiente	50.7	77.5		90.6	100.0
Inércia		1.085			
<hr/>					
Somatório dos autovalores não condicionados				1.085	
Somatório de todos os autovalores canônicos				0.126	
Sumário do Teste de Monte Carlo					
Teste de significância do primeiro eixo canônico: autovalores = 0.064					
F = 4.832					
P = 0.008					
Teste de significância de todos os eixos canônicos: Traço = 0.126					
F = 2.535					
P = 0.002					

Codificando as amostras pelos períodos do ano, observa-se que fonte principal de variação do modelo é uma mudança marcada na estrutura de comunidade de peixes, ao longo de eixo 1, que explicou 50,7% da variação espécie-ambiente (Tabela 12), coincidindo com gradiente sazonal da temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido. O eixo 1 separa as amostras do período depois do verão, à esquerda, que é caracterizado por menores valores de temperatura e oxigênio dissolvido e maiores valores de salinidade, em oposição às amostras dos períodos verão e antes do verão, no lado direito, que é caracterizado por mais altos de temperatura e oxigênio dissolvido e mais baixa de salinidade.

A maior preponderância de espécies foi associadas com o eixo 1, a direita do diagrama, com as maiores temperaturas e oxigênio dissolvido e menores salinidades do período verão e antes do verão. As espécies mais abundantes se situaram no centro do diagrama (Fig.17).

Quando as amostras foram codificadas pela maré não foi verificada nenhuma preponderância de amostras ao longo do eixo 1 e do eixo 2, não apresentado padrão em relação a esses fatores (Fig.18).

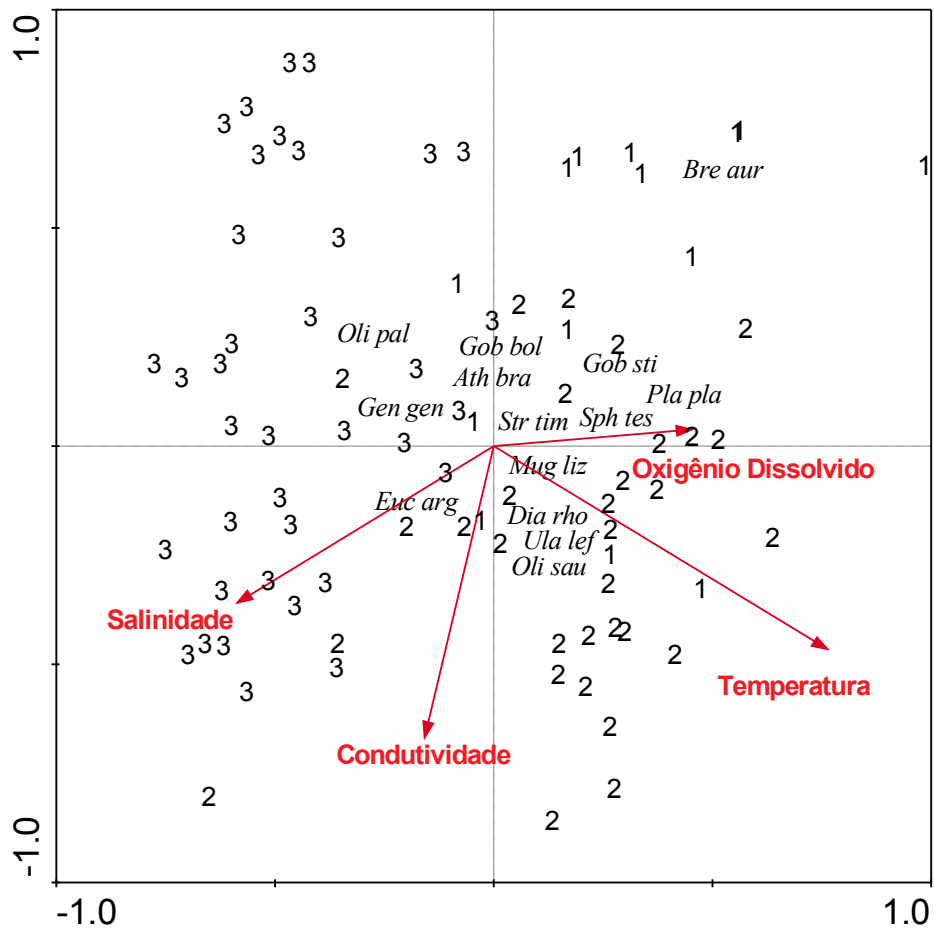


Figura 17 – Diagrama de Ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com as espécies, amostras codificadas pelos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão e variáveis ambientais (setas).

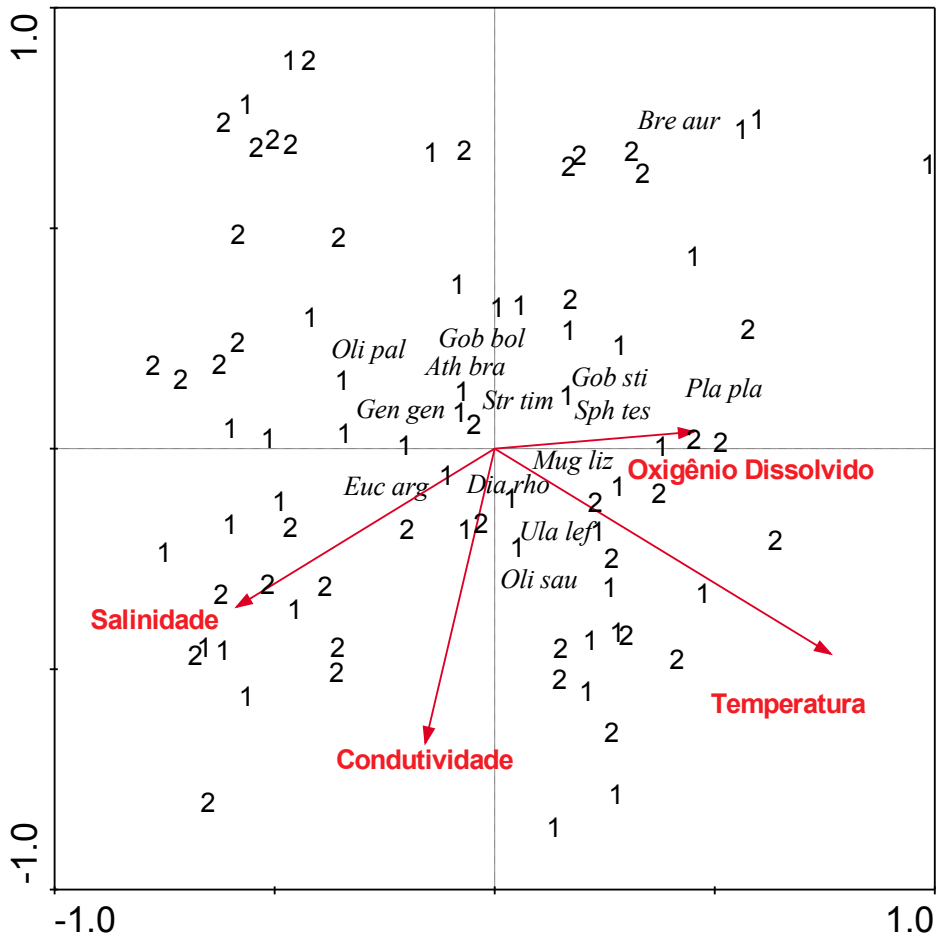


Figura18– Diagrama de Ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com as espécies, amostras codificadas pela maré: 1 - Enchente 2 – vazante e as variáveis ambientais (setas).

6. DISCUSSÃO

Para a ictiofauna do Canal do Bacalhau ficou evidenciado um padrão relacionado à maior abundância numérica das espécies por período, considerando que o verão foi o que mais contribuiu. Houve uma separação clara entre as comunidades de peixes que variaram significativamente entre os períodos antes do verão, no verão e depois do verão. A grande diferença nas comunidades de peixes ocorreu entre os períodos antes do verão e verão, e que uma menos acentuada mudança ocorreu após o verão. O verão é o período conhecido como o de maior índice pluviométrico e pode estar associado às maiores capturas em função do maior aporte fluvial que carrega para área, um maior volume de matéria orgânica rica em nutrientes que se incorporam aos diferentes organismos garantindo alimentação abundante aos peixes. Situação parecida foi observada por (SANTOS, 2009), que em seus estudos acerca das espécies de peixes dominantes na Praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos-BA, em que cita o aporte de nutrientes carregados pelos diversos canais de drenagem que nela desembocam disponibiliza uma grande quantidade de fragmentos orgânicos, permitindo o desenvolvimento de diversos organismos bentônicos e planctônicos. Estes por sua vez corroboram como itens alimentares da ictiofauna. O material particulado em suspensão contribui para a nutrição do zooplâncton e dos peixes (ODUM, 1997; ELLIOT & HEMINGWAY, 2002; KENNISH, 2002), dessa forma entendemos que tais substâncias e organismos podem ter influenciado em processos de recrutamento.

PAIVA et al. (2008) comenta em seus estudos num estuário tropical que apesar de não existirem diferenças significativas na diversidade da ictiofauna entre os períodos seco e chuvoso, observou um maior input no número de indivíduos no período chuvoso, correspondendo a 54,46% do número de indivíduos coletados. Já SPACH et al.,(2003) diferentemente na gamboa do Sucuriú (PR), observaram que a variação na estrutura da comunidade de peixes não foi definida quando do aumento da pluviosidade, portanto foi no verão que se observou maior número médio de espécies. O autor observou também um aumento da captura média em número de peixes entre a metade da primavera e o verão o que corrobora com nossos resultados.

No período de verão registramos a maior captura das espécies tanto em abundância numérica quanto em relação a sua biomassa, o que nos leva a compreender que é justamente nesse período que ocorre uma maior contribuição do ambiente em relação à disponibilidade de alimentos. BORDIN (2010) cita em seus estudos que a assembléia de peixes foi fortemente influenciada pelas mudanças sazonais na sua abundância, considerando que os meses de novembro e janeiro apresentaram maior número de indivíduos, novamente de forte influência dos taxa *Atherinella brasiliensis*, *Eucinostomus* spp. e *Mugil* sp, diferente do padrão por nós encontrado. Para FÁVARO (2004), que estudou a

ictiofauna de áreas rasas do complexo estuarino da Baía de Paranaguá-PR, cita que *Atherinella brasiliensis* destacou-se como a única espécie que, além de presente em todos os pontos amostrados, manteve-se dentre as três espécies mais capturadas de cada local. O autor cita ainda, que sazonalmente, em cada ponto amostrado *A. brasiliensis* foi capturada em todos os pontos, destacando-se por alta captura praticamente em todas as estações quando comparada a outras espécies. Em relação à biomassa total verificou ter sido o verão a estação de maior contribuição. Situação muito parecida encontrada em nossa área de trabalho já que a espécie *A. brasiliensis* parece manter-se como dominante em abundância numérica sazonal no litoral sudeste-sul e nordeste.

Durante o período anterior ao verão as maiores abundâncias ($p < 0.05$) foram encontradas para as espécies *Atherinella brasiliensis* e *Sphoeroides testudineus* na maré enchente e *Atherinella brasiliensis* e *Mugil liza* na vazante. No verão as espécies *Atherinella brasiliensis* e *Mugil liza* foram mais abundantes tanto na maré enchente quanto na vazante e no período depois do verão *A. brasiliensis* foi a mais abundante em ambas as marés. Sustentando em tese, de que *A. brasiliensis* é dependente da área e independente da maré.

Para SILVA-OLIVEIRA et al.,(2008) que estudaram a ictiofauna das praias de Cabuçu e Berlinque Baía de Todos os Santos-BA foi observado que poucas espécies dominaram tanto em número de indivíduos quanto em peso. Os autores consideraram semelhante o padrão encontrado a outras áreas em diferentes regiões do país e do mundo. Citam também que GODEFROID et al., (2004) entendem que padrão como o encontrado, reflete diferentes estágios de crescimento em que foram capturados os peixes, já que algumas espécies utilizam a área apenas para recrutamento enquanto outras utilizam durante todo ciclo de vida.

Observamos em nossos estudos que a grande maioria dos indivíduos coletados foi representada por indivíduos jovens de pequenos tamanhos, sugerindo fases iniciais dos seus ciclos de vida, corroborando com outros estudos em áreas rasas em que o predomínio de peixes de pequeno porte é evidenciado (BORDIN, 2010; HACKRADT, 2006; SPACH et al., 2006; SILVA-OLIVEIRA et al., 2008; SOUZA-CONCEIÇÃO, 2008; COSTA, 2006; ARAÚJO et al., 1997). Sendo assim, sugerimos que área estudada é favorável ao desenvolvimento dos peixes, reforçando a idéia de utilização do Canal do Bacalhau como berçário. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Carangidae com 7 espécies, Sciaenidae, Gerreidae, Gobiidae e Paralichthyidae com 5; Clupeidae, Achiridae e Tetraodontidae com 3 e Mugilidae e Engraulidae com 2 espécies. Observamos dessa forma que poucas famílias são responsáveis pela maioria do número de indivíduos capturados. Essa diversidade de espécies distribuídas entre as principais famílias não são tão diferentes quando comparadas com outros ambientes de áreas rasas com características estuarinas nas

regiões do sudeste – sul. Para BORDIN (2010), em seus estudos em áreas rasas na praia de Babitonga, SC, identificou que o número de *taxa* para família, Carangidae foi igual a 7 *taxa*, Engraulidae e Gerreidae (5 *taxa* cada), com exceção da Engraulidae o número de *taxa* foi o mesmo.

No presente estudo observamos que os efeitos da maré não influenciaram a distribuição espaço-temporal da ictiofauna, o que não corrobora com os resultados de GODEFFROID et al., (2003) que consideram que o ritmo das marés impõe um padrão comportamental nos peixes mantendo-os mais ativos em correntes de baixa velocidade e menos ativos em correntes de maior velocidade, observando que os indivíduos utilizam a área para atividade trófica na maré enchente, retirando-se na maré baixa. GODEFFROID et al., (2003) concluíram que as assembléias de peixes sofrem alterações com o ciclo de maré, mostrando também que existe relação entre o padrão de variação e os ambientes adjacentes. Os autores ainda observaram que na maioria dos casos, os indivíduos entram nestas áreas com a maré enchente, alimentam-se e saem com a maré vazante; além disso, há o movimento de peixes pequenos que procuram estas áreas para proteção, resultando assim em diferenças de composição e abundância de espécies nestes locais.

A temperatura parece apresentar maior importância na estruturação das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau, seguido da salinidade e do oxigênio dissolvido. A temperatura afeta a distribuição dos peixes pela diferença na tolerância térmica entre as espécies. No Canal do Bacalhau a temperatura apresentou média de 26,0° C no período antes do verão, 26,3 ° C no verão e 22,7 ° C depois do verão, e um padrão temporal na distribuição das espécies de peixes fora encontrado, refletindo a dinâmica de ocupação da espécie. ARAÚJO et al., (1998a) não encontraram um padrão sazonal na distribuição dos peixes na Baía de Sepetiba, atribuindo isto a relativa estabilidade dos parâmetros ambientais. Apesar de um padrão sazonal não ter sido revelado, indicações de separação temporal foram observadas para algumas espécies, e esta variabilidade temporal encontrada somente em algumas espécies pode estar relacionada a algum estágio do ciclo de vida destas espécies.

A salinidade foi maior no período depois do verão, o que provavelmente tem relação com menores valores de pluviosidade encontrado na região neste período, ao contrário dos períodos antes do verão e verão, período caracterizado por maiores valores de pluviosidade. A salinidade apresentou média de 28,7 no período antes do verão, 32,9 no verão e 34,3 depois do verão, caracterizando uma região polihalina, que pode ser atribuído ao fato do canal estudado apresentar aporte de água salgada vindo da baía e diretamente do oceano. Valores mais elevados que estes foram encontrados anteriormente para esta região, confirmando que o manguezal de Guaratiba é uma área de elevada salinidade e pouca variação deste parâmetro (NEVES et al., 2006). POMBO et al., (2005) observaram que o estuário Ria de Aveiro (Portugal) foi altamente influenciado pelas variáveis

abióticas no recrutamento, distribuição e sobrevivência de espécies de peixes. A temperatura foi o principal fator abiótico que afetou a abundância (número de peixes). A assembléia de peixes foi mais relacionada com as migrações sazonais do que as migrações espaciais. Salinidade foi o fator abiótico mais importante que afetou a biomassa.

DAJOZ (1983) citado por SOUZA-CONCEIÇÃO (2008) descreve que os organismos têm diferentes reações às variações de salinidade conforme se modifica a temperatura, denotando efeito sinérgico. Este fato mantém estas variáveis estreitamente ligadas, sendo consideradas as principais para os organismos estuarinos e marinhos.

Na Baía de Sepetiba, os rios que deságuam na zona mais interna da baía, não representam uma grande contribuição de água doce para o sistema, promovendo apenas um leve aumento no gradiente de salinidade da zona interna para a zona externa, variando em média de 29,4 na zona interna, 31,2 na zona central e 33,3 na zona externa, com pequenas variações entre a água de superfície e a de fundo, sendo tais variações registradas principalmente nas áreas junto à embocadura dos rios.

O oxigênio dissolvido na água, embora seja considerado um dos gases mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos, já que interfere praticamente em quase todos os processos químicos e biológicos que ocorrem na água, mostrou menor importância na estruturação das comunidades no Canal do Bacalhau. Isto pode ser explicado, pelo fato dos valores de oxigênio, manter-se dentro do limite de tolerância das espécies, apresentando média de 6,0 mg/l no período antes do verão, 6,4 mg/l no verão e 5,6 mg/l depois do verão. Severas condições de anoxia podem ocorrer na camada água-sedimento, quando acontece uma elevada taxa de sedimentação de matéria orgânica, onde concentrações de oxigênio dissolvido menores que 1 mg/l são consideradas letais (KRAÏEM & PATTEE, 1980), porém tal situação não foi registrada na Baía de Sepetiba em nenhum momento das amostragens.

A condutividade não foi selecionada com a comunidade de peixes. A condutividade relativamente elevada indica a forte influência das marés, como tem sido constatado neste tipo de ambiente por (SCHAFER, 1985). A condutividade reflete complexos processos que ocorrem na massa de água, como decomposição da matéria orgânica e liberação de íons, refletindo o aumento da condutividade (BRANCO 1986).

Identificamos uma discreta mudança na estrutura da comunidade de peixes, explicada em 50,7% da variação espécie/ambiente que coincidiu com gradiente sazonal da temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido. A maior predominância das espécies esteve associada com maiores temperaturas e oxigênio dissolvido e menores salinidades do período verão e antes do verão. Para ANDREATA et

al., (1997), os ambientes costeiros são importantes para o recrutamento de várias espécies de peixes e evidentemente é possível que haja oscilações numéricas ao longo do ano. Com isso entendemos ter sido possível, que nesses períodos tenha ocorrido uma maior entrada de espécies ocasionais o que pode apresentar uma melhor uniformidade na distribuição quando comparados ao período depois do verão.

7. CONCLUSÃO

O Canal do Bacalhau é uma importante conexão entre a Baía de Sepetiba e o Oceano Atlântico. Contudo, os efeitos de mudanças ambientais forçadas pela dinâmica das correntes e um incremento da drenagem continental configuraram um padrão na abundância numérica dos peixes. Ficou discreta a separação entre as comunidades de peixes que variaram significativamente entre os períodos do ano, considerados como: antes do verão, verão e depois do verão. A maior captura ocorreu no verão, possivelmente por ser esse período marcado por fortes e freqüentes chuvas, o que contribui para um maior aporte fluvial, favorecendo o input de alimentos drenados pelo escoamento continental e/ou do próprio manguezal para o Canal do Bacalhau. Os efeitos das variáveis físico-químicas observadas foram importantes, corroborando significativamente para a estruturação das comunidades de peixes podendo-se considerar que possivelmente seus valores se mantiveram acerca dos requerimentos ecológicos das espécies capturadas. As marés, não influenciaram na distribuição espaço-temporal da ictiofauna, não configurando-se como estruturadoras das comunidades. A grande participação nas amostragens por juvenis de todas as espécies capturadas sugere que a área estudada é utilizada principalmente para alimentação e crescimento das espécies.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. & FERNANDES, L. A. M.. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biológica Leopoldensia*, 19(1): 61-83. 1997.
- ARAÚJO, F.G.; A.G.CRUZ-FILHO; M.C.C.AZEVÊDO & A.C.A. SANTOS Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 58 (3): 417-430. 1998a.
- ARAÚJO, F. G.; WILLIAMS, W. P. & BALEY, R. G.. Fish assemblages as indicators of water quality in the middle Thames Estuary, England (1980-1989). *Estuaries*, 23(3): 305- 317. 2000.
- ANDREATA, J.V., MARCA, A.G; SOARES, C.L. & SANTOS, R.S. – Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 14 (1): 121-134. 1997.
- BARLETTA, M.; BARLETTA-BERGAN, A.; SAINT-PAUL, U.; HUBOLD, G. The role of salinity in structuring the fish assemblages in a tropical estuary. *Journal of Fish Biology* 66:45-72. 2005.
- BORDIN, D. –Peixes de áreas rasas de diferentes setores da Baía da Babitonga, Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado –Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná. 65p.2010.
- BRANCO, S.M. Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Ambiental. 3.ed. São, Paulo: CETESB/ASCETESB,1986.
- CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117-143, 1993.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. W. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. 859 p.1994.
- COSTA, M.R. da, -O uso de praias arenosas e áreas de mangue por peixes jovens em duas baías do sudeste do Rio de Janeiro/ Marcus Rodrigues da Costa – **Tese de doutoramento** PPGBA Inst. de Biologia UFRRJ Seropédica, RJ 206f. : il. 2006.
- CHAVES, F.O.; GOMES, J.R.; SOARES, M.L.G.; ESTRADA, G.C.D. ALMEIDA, P.M. M.; OLIVEIRA, V.F.de. – Contribuição ao conhecimento e à conservação da planície costeira de Guaratiba – Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro – Brasil. Ver. De Gestão Costeira Integrada, nº Especial 2, manguezais do Brasil –UNIVALI . 2010.
- DAJOZ, R. 1983. Ecologia Geral. Petrópolis: Vozes. 472 p.
- ELLIOTT, M. & HEMINGWAY, K.L. Fishes in estuaries. Blackwell Science, Ltd., Oxford. XX + 636p. 2002.

FÁVARO, L.F. A ictiofauna de áreas rasas do complexo estuarino Baía de Paranaguá, Paraná. **Tese de doutorado** Programa de Pós-Graduação de Ecologia e Recursos Naturais, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. 2004.

FIGUEIREDO, J. L.. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. I. Introdução. Cações, Raias e Quimeras*. São Paulo, Museu de Zoologia USP, 104p. 1977.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia USP 1978..

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A.. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia USP, 90 p. 1980.

FIGUEIREDO, J. L. & Menezes, N. A. Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil. Teleostei (5). Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 116 pp. 2000.

FishBase <http://www.fishbase.org/search.php> (vários acessos)

FISCHER, W. FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (fishing area 31). Vols. 1-7. Roma, FAO, volumes não paginados. 1978.

GODEFROID, R.S.; SPACH, H.L.; SCHWARZ Jr; QUEIROZ, G.M.L.N.; NETO, J.F. - Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **B. Inst. Pesca**, São Paulo, 29(1):47-55. 2003.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G & SCHWARZ JR., R. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. *Ilheringia, Série Zoologia*, 94 (1): 95 - 104. 2004.

HACKRADT C.W. A fauna de peixes em praias estuarinas, Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 86p. 2006.

HELFMAN, G. S.; COLLETTE, B.B. & FACEY, D.E. The diversity of fishes. London: Blackwell Science. 528p. 1997.

KENNISH, M.J. Environmental threats and environmental future of estuaries. *Environmental Conservation*, 29 (1): 78–107. 2002.

KRAIEM, M. & PATTEE, E. La tolérance à la température et au déficit en oxygène chez le Barbeau (*Barbus barbus* L.) et d'autres espèces provenant des zones voisines. *Archiv für Hydrobiologie* 88, 250-261. 1980

KRUMME, U.; BRENNER, M.; SAINT-PAUL, U. – Spring-neap cycle as a major driver of temporal variations in feeding of intertidal fishes: evidence from the sea catfish *Sciades herzbergii* (Ariidae) of equatorial west Atlantic mangrove creeks. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, **367**: 91-99. 2008.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. VI. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia USP, 96 p. 1980.

- MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil*. VI. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia USP, 105 p. 1985.
- NELSON, J.S. *Fishes of the world*. 4 th ed. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 601p. 2006.
- NEVES, L. M.; PEREIRA, H. H.; DA COSTA, M. R. & ARAÚJO, F. G. Uso do manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ pelo peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae). **Revista brasileira de Zoologia**, 23 (2):421-428pp. 2006.
- ODUM, E.P. *Fundamentos de ecologia*. Quinta edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, Portugal. XII+927p. 1997.
- 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**, 25 (4): 647-661. 2008.
- POMBO, L.; ELLIOTT, M. and REBELO, J.E. Environmental influences on fish assemblage distribution of on estuarine coastal lagoon, Rio de Aveiro (Portugal). *Scientia Marina, SCI MAR*, 69(1):143-159. 2005.
- QUEIROZ, G.M-L.N., SPACH, H.L., MORELOS-SOBOLEWSKI, M.; SANTOS, L.O.; JUNIOR, R.S. – Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. *BIOCIÊNCIAS*, Porto Alegre, V.14, n.2, p. 112-114. 2006.
- REIS-FILHO, J.A.; NUNES, L.D.C.; MENEZES, B.L. SOUZA, G.B.G. de. -Variação espaço-temporal e efeito do ciclo lunar na ictiofauna estuarina: evidências para o estuário do Rio Joanes-Bahia. *Revista Biotemas*, 23(2). 2010.
- SANTOS, E.P.dos *Dieta de espécies dominantes nos arrastos de calão na Praia de Cabuçu, Baía de Todos os Santos-BA. Dissertação de Mestrado em Sistema Aquáticos Tropicais – Universidade Estadual de Santa Cruz . 37f.:il .2009.*
- SCHÄFER, A. *Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1985.
- SECRETARIA DO AMBIENTE – INEA *Estudo técnico para criação da área de proteção ambiental do ecossistema marinho da Baía de Sepetiba – Rio de Janeiro, Mangaratiba e Itaguaí. 2009.*
- SILVA-OLIVEIRA, J.T.de; AGUIAR-PESO, M.C.; LOPES, P.R.D. Ictiofauna das praias de Cabuçu e Berlinque: Uma contribuição ao conhecimento das comunidades de peixes na Baía de Todos os Santos –Bahia-Brasil. *Revista Biotemas*, 21(4):105-115. 2008.
- SOARES, M.L.G. *Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil – análise de modelos. Tese de Doutorado. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 2 vol. 560p. 1997.*
- SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co., 3d. ed. San Francisco, 887 p. 1995.
- SOUZA-CONCEIÇÃO, J. M. *Praias estuarinas como habitat de criação para estágios iniciais de peixes na ilha de São Francisco do Sul (baía da Babitonga, Santa Catarina). Tese de Doutorado. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2008.*

SPACH, H.L.; FÉLIX, F.C.; HACKRADT, C.W.; LAUFER, D.C.; MORO, P.S. CATTANI, A.P. Utilização de ambientes rasos por peixes na Baía de Antonina, Paraná – Biociências, Porto Alegre, v.14, n.2, p.125-135. 2006.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá. Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, **20** (4): 591-600. 2003.

TER BRAAK, C. J. F. Canonical correspondence analysis: a new eigenvector method for multivariate direct gradient analysis. *Ecology*. **67**, 1167-1179. 1986.

TER BRAAK C. J. F Permutation versus bootstrap significance tests in multiple regression and ANOVA, In: Bootstrapping and related resampling techniques, ed. K-H. Jöckel, 000-000, Springer Verlag, Berlin, 1991.

ZAR, J. H. Biostatistical Analysis. 3rd edition. Prentice may, Englewoods Cliffs. 662 p.1996.

ZAR, J.H. Biostatistical analysis. 4^aed. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663p +212App.1999.

CAPÍTULO II

Comparação das comunidades de peixes do Canal do Bacalhau, Manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba entre dois ciclos anuais (2002/03 e 2008/09).

RESUMO

O manguezal de Guaratiba é uma área protegida inserida na Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (RBAG) e administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), porém em algumas áreas nas proximidades do manguezal observa-se uma crescente ocupação urbana. O objetivo deste trabalho foi comparar a comunidade de peixes em dois ciclos anuais em uma área no manguezal de Guaratiba e avaliar mudanças sazonais e interanuais na estrutura das comunidades de peixes. Ao todo foram realizadas 81 amostras em cada ciclo anual, sendo que no ciclo 2002/03 foram realizadas 3 repetições em 3 locais de amostragens e também 81 amostras no ciclo 2008/09 foram realizadas 2 repetições em 4 locais de amostragens. Os meses do ano foram agrupados em três períodos do ano que refletiam as condições ambientais encontradas no manguezal de Guaratiba, utilizando como base os dados de pluviosidade e temperatura: antes do verão (Nov, dez), verão (jan, fev, mar, abr) e depois do verão (maio, jun, jul, ago, set). No ciclo 2002/03 foram identificadas 8 ordens, 20 famílias, 25 gêneros e 38 espécies. As Famílias com maior número de espécies foram Carangidae (5), Gerreidae (4), Tetraodontidae (3), Mugilidae (3), e Gobiidae (3). No ciclo 2008/09 foram encontradas 10 ordens, 24 famílias, 39 gêneros e 53 espécies. As famílias com maior número de espécies foram Carangidae (7), Sciaenidae (5), Gerreidae (5), Gobiidae (5), Tetraodontidae (3) e Mugilidae (2). Entre as 63 espécies capturadas nos dois ciclos, somente 10 ocorreram no primeiro ciclo o que corresponde a 26,3 % do número de espécies do primeiro ano que não foi encontrada no segundo ciclo. Por outro lado, 25 espécies somente ocorreram no segundo ciclo, compreendendo uma substituição de 41,7% em relação as espécies do primeiro ciclo. Vinte e oito espécies foram comuns aos 2 ciclos. Uma discreta mudança na ictiofauna ocorreu quando se comparou os dois ciclos anuais, com o ciclo 2008/09 apresentando maior número de indivíduos e maior número de espécies, indicando uma modificação ao longo do tempo na estrutura da comunidade de peixes neste ambiente. Com o mesmo esforço amostral, como indicado pelas curvas de espécie-área, capturou-se um maior número de espécies no segundo ciclo quando comparado ao primeiro. A sazonalidade também foi um fator que influenciou a dinâmica da comunidade de peixes do Canal do Bacalhau. De acordo com as estratégias de ocupação do manguezal, as espécies de peixes foram classificadas em guildas ecológicas, sendo reconhecidas espécies residentes, espécies visitantes e espécies ocasionais. O padrão de maiores abundâncias no 2º ciclo foi repetido para as espécies residentes e visitantes, entretanto, em relação às espécies ocasionais não foi encontrado diferença da abundância entre os ciclos. Um padrão sazonal foi encontrado com as espécies residentes e visitantes apresentando o mesmo padrão nos dois ciclos anuais. Dentro do grupo das espécies visitantes podem-se observar subgrupos que apresentaram

padrão sazonal, como as que predominaram AV e V, as do V e as DV, e as residentes, mesmo ocorrendo durante todo o ano nos dois ciclos, apresentaram maiores abundâncias no período antes do verão e verão em ambos os ciclos. Para as espécies ocasionais este padrão variou entre os ciclos, não apresentando diferença entre os períodos para o primeiro ciclo, e com maiores abundâncias das antes do verão no 2º ciclo. Diferenças significantes na estrutura das comunidades nos dois ciclos amostrados foram detectadas de acordo com ANOSIM, onde no período 2008/09 a diferença é maior que no ciclo 2002/03. De acordo com SIMPER, o período de 2002/03 apresentou maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza*, *S. testudineus* e *E. melanopterus*, enquanto o ciclo de 2008/09 apresentou maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M.liza*, *U. lefroyi*, *D. rhombeus*, *O. palometa*, *S. testudineus* e *G. boleosoma*. Corroborando este resultado, uma discreta mudança na ictiofauna ocorreu entre os 2 ciclos anuais, como demonstrados pela ordenação MDS. A maior variação da salinidade e temperatura encontrada no ciclo 2008/9 poderia ser um fator para um maior número de espécies uma vez que estas duas dimensões do nicho foram expandidas no último ciclo anual, suportando, portanto, maior número de espécies. O Canal do Bacalhau parece ser utilizado principalmente como área berçário por *M. liza*, como área residente por *A. brasiliensis* e por um grande número de espécies que ocasionalmente utilizam este ambiente, provavelmente devido à existência de conexões com habitats adjacentes. Não obstante a urbanização próxima ao manguezal de Guaratiba, o aumento da riqueza de espécies ao longo do tempo pode estar indicando a efetiva proteção deste ambiente costeiro.

ABSTRACT

The mangrove is a protected area Guaratiba inserted in the Biological Reserve and Archaeological Guaratiba (RBAG) and administered by the State Environmental Institute (INEA), but in some areas near the mangroves, there is a growing urban settlement. The objective of this study was to compare fish assemblages in two annual cycles in a mangrove area in Guaratiba, and evaluate inter-seasonal changes in the structure of fish communities. Were performed in all, 81 samples in each annual cycle, and in the 2002/03 cycle was performed three repetitions in three sampling sites in the 2008/09 cycle were 2 reps in 4 sampling sites. The months of the year were grouped into three periods of the year that reflected the environmental conditions found in mangrove Guaratiba, using data based on the rainfall and temperature, before the summer (Nov, Dec). Summer (Jan, Feb, Mar, Apr) and after the summer (May, June, July, Aug, Sep). In the 2002/03 cycle, we identified eight orders, 20 families, 25 genera and 38 species. Families with higher number of species were Carangidae (5), Gerreidae (4), Tetraodontidae (4), Mugilidae (3), Gobiidae (3) e Sciaenidae (1). In the 2008/09 cycle were found 10 orders, 24 families, 39 genera and 53 species. Families with higher number of species were Carangidae (7), Sciaenidae (5), Gerreidae (5), Gobiidae (4), Tetraodontidae (2) and Mugilidae (2). Among the 63 species caught in both cycles, only 10 occurred in the first cycle, which corresponds to 26.3% of the number of species in the first year was not found in the second cycle. On the other hand, only 25 species occurred in the second cycle, including a replacement of 41.7% over the first cycle of the species. Twenty-eight species were common to both cycles. An obvious change in the ichthyofauna occurred when comparing the two annual cycles with the cycle 2008/09 with higher number of individuals and a larger number of species indicating a change over time in community structure of fish in this environment. With the same sampling effort, as indicated by the species-area curves, captured the largest number of species in the second cycle when compared to the first. Seasonality was also a factor influencing the dynamics of the fish assemblage of the Canal do Bacalhau. According to the strategies of occupation of mangrove fish species were classified into ecological guilds, and residents recognized species, species and species occasional visitors. The pattern of higher abundances in the second cycle was repeated for the species residents and visitors, however, regarding the species was not found occasional difference in abundance between cycles. A seasonal pattern was found with residents and visitors to the species presenting the same pattern in two annual cycles. within the group of species visitors can observe that the subgroups showed a seasonal pattern that prevailed as the AV and V, V and DV, and residents, whether it occurs throughout the year in two cycles, showed greater abundance in the period before summer and summer in both cycles. For species that occasional pattern varied between cycles, with no significant difference between the periods for the first cycle, and more abundantly in the summer before the second cycle.

Significant differences in the structure of the communities in the two cycles sampled were detected according to ANOSIM, where the period 2008/09 the difference is greater than in the 2002/03 cycle. According to SIMPER, the period of 2002/03 showed a higher relative contribution of *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza*, *S. testudineus* e *E. melanopterus*, while the cycle of 2008/09 showed a higher relative contribution of *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza*, *U. lefroyi*, *D. rhombeus*, *O. palometa*, *S.testudineus* e *G. boleosoma*. Corroborating this result, a discreet change in the ichthyofauna occurred between the two annual cycles, as demonstrated by the MDS ordination. The greatest variation in salinity and temperature found in the 2008/09 cycle could be a factor in a greater number of species as these two dimensions of the niche were expanded in the last annual cycle, thus supporting a greater number of species. The Canal do Bacalhau seems to be mainly used as a nursery area for *M. liza*, as an area resident for *A. brasiliensis* and a large number of species that occasionally use this environment, probably due to the existence of connections with adjacent habitats. Despite urbanization near to the mangrove Guaratiba, the increase in species richness over time may indicate the effective protection of the coastal environment.

1-INTRODUÇÃO

As espécies que utilizam a região de manguezais são, em sua grande maioria, juvenis no primeiro ano de vida ou espécies de pequeno tamanho que habitam os canais de maré dentro do manguezal. Este padrão é reconhecido em vários estudos sobre a ictiofauna, onde as principais famílias encontradas são Carangidae, Serranidae, Gobiidae, Sciaenidae e Tetraodontidae, Engraulidae, Gerreidae, Mugilidae e Paralichthyidae (BARLETTA et al., 1998; SPACH et al., 2004; COSTA, 2006; OSÓRIO, 2011). COSTA (2006), avaliando a ictiofauna do manguezal de Guaratiba, concluiu que as abundâncias dos peixes foram maiores no verão, período de maior foto período, com biomassa sendo maior na primavera. As espécies de maior abundância numérica que ocorreram no manguezal foram *Atherinella brasiliensis*, *Mugil liza*, *Gerres aprion*, *Gobionellus boleossoma* e *Poecilia vivípara*. Este mesmo autor também comparou a estrutura da comunidade de peixes da área de manguezais em relação às comunidades de praias arenosas, e a modificação na estrutura das assembléias foi atribuída à maior complexidade estrutural do mangue, que suporta maior diversidade de peixes, comparada a maior homogeneização de habitat das praias arenosas. Esta complexidade devida inclusive às raízes submersas pode fornecer condições que são favoráveis para o crescimento e sobrevivência de peixes jovens, que incluem altos níveis de itens alimentares (ODUM & HEALD, 1972, LAEGDSGAARD & JOHNSON, 2001) e diminuição da mortalidade devido à predação, por fornecer abrigos estruturalmente complexos (ROBERTSON & DUKE 1897, THAYER et al., 1987, PARRISH 1989, LAEGDSGAARD & JOHNSON, 2001). No entanto, apesar da constatação de que habitats costeiros marinhos, incluindo manguezais, são ocupados por peixes imaturos, tem havido questionamentos sobre qual o critério adequado para avaliar a importância ecológica desses habitats como área de berçários (JONES et al., 2010).

O conhecimento das mudanças na composição das comunidades de peixes em diferentes escalas de tempo é crucial para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas marinhos. Padrões de distribuição e abundância de peixes devem estar relacionados com várias características que variam em diferentes escalas espaciais e temporais, como por exemplo, correntes marinhas, períodos de picos de produtividade primária, época de desova e influência antrópica. A investigação destes padrões e seus fatores determinantes em diferentes escalas são fundamentais para a conservação destes recursos. Estudos de médio prazo comparando a comunidade de peixes em diferentes períodos de tempo podem ser importantes pela oportunidade de se observar possíveis modificações na estrutura e composição da comunidade ao longo do tempo. RIBEIRO et al (2008) comparou a comunidades de peixes da lagoa costeira do Ria Formosa (sul de Portugal) durante dois diferentes períodos de tempo: 1980-1986 e 2001-2002, revelando diferenças na estrutura da comunidade de

peixes entre os dois períodos, relacionadas principalmente a uma diminuição acentuada na abundância de Mugilidae de 1980-1986 para 2001-2002. Estas alterações foram, provavelmente, associadas a uma diminuição dos teores de matéria orgânica e concentrações de nutrientes devido às melhorias no tratamento de esgotos e melhor circulação da água dentro da lagoa costeira.

Ações antrópicas constituem fatores importantes na variabilidade das populações, uma vez que a aceleração da destruição dos habitats naturais e a exploração dos recursos naturais em função da rápida expansão da população humana têm causado grandes impactos sobre os ecossistemas principalmente os costeiros onde se concentra a maior parte da população humana (MCLACHLAN & BROWN, 2006; DEFEO et al., 2009). Neste contexto, áreas protegidas podem beneficiar espécies de importância comercial sobre-explotadas através da exportação de larvas e migração de adultos para áreas não protegidas, além de proteger espécies sobre-explotadas que utilizam vários tipos de habitat na fase juvenil (FRANCINI-FILHO & MOURA 2008a, 2008b; MOURA et al., 2007). Portanto, é importante o conhecimento e determinação dos habitats e seus níveis de conectividade, visando à proteção dos recursos bióticos, especialmente durante a fase inicial de vida quando são mais susceptíveis a grandes taxas de sobrevivência/mortalidade, que podem comprometer o tamanho das populações.

O manguezal de Guaratiba é uma área protegida inserida na Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba (RBAG) e administrada pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA), porém em algumas áreas nas proximidades do manguezal observa-se uma crescente ocupação urbana, o que pode intervir neste ambiente principalmente através do escoamento de esgoto domésticos não tratados para a região do manguezal (SOARES, 2012). Assim, o manguezal de Guaratiba mesmo protegido por lei, pode estar sujeito a pressões antrópicas originadas no entorno da reserva, que podem estar alterando a comunidade de peixes ao longo do tempo. O Estudo realizado no Canal do Bacalhau, manguezal de Guaratiba, teve como objetivo comparar dois ciclos anuais de amostragens visando observar modificações na ictiofauna em um estudo de médio prazo, identificando possíveis padrões de distribuição temporal das espécies de peixes, buscando avaliar o uso do manguezal e as relações da comunidade de peixes com as variáveis ambientais.

2. HIPÓTESE

A hipótese a ser testada é de que os padrões de uso do Canal do Bacalhau e a estrutura da comunidade de peixes não apresentaram mudanças interanuais, considerando ser o manguezal de Guaratiba uma área protegida.

3. OBJETIVOS GERAIS

Comparar a comunidade de peixes em dois ciclos anuais em uma área no manguezal de Guaratiba e avaliar mudanças sazonais e entre os dois ciclos anuais na estrutura das comunidades de peixes.

3.1 Objetivos específicos

- Analisar a composição e a estrutura das comunidades de peixes nos dois ciclos
- Comparar as variações (não padrões) sazonais e interanuais
- Descrever as variáveis ambientais medidas na área do manguezal, bem como suas variações sazonais e interanuais.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Organizações dos dados

Foram realizadas 81 amostras em cada ciclo anual, sendo que no ciclo 2002/03 foram realizadas 3 repetições em 3 locais de amostragem e no ciclo 2008/09 foram realizadas 2 repetições em 4 locais de amostragens (Tabela 1). Os meses do ano foram agrupados em três períodos do ano que refletiam as condições ambientais encontradas do manguezal de Guaratiba, utilizando como base os dados de pluviosidade e temperatura (Figuras 1 e 2): antes do verão (Nov, dez), verão (jan, fev, mar, abr) e depois do verão (maio, jun, jul, ago, set). Os meses, número de amostras, locais de amostragem e repetições estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1- Período do ano, número de amostras, meses, locais de amostragem, repetições e total de amostras dos ciclos anuais de 2002/03 e 2008/09.

Ciclos anuais	2002/03			2008/09		
Período	AV	V	DV	AV	V	DV
No. Amostras	13	35	33	14	31	36
Meses	nov dez/02	Jan fev mar abr/03	maio jun jul ago/03	nov dez/08	Jan fev mar abr/09	maio jun jul ago set/09
Locais de amostragem		3			4	
Repetições		3			2	
Totais amostras		81			81	

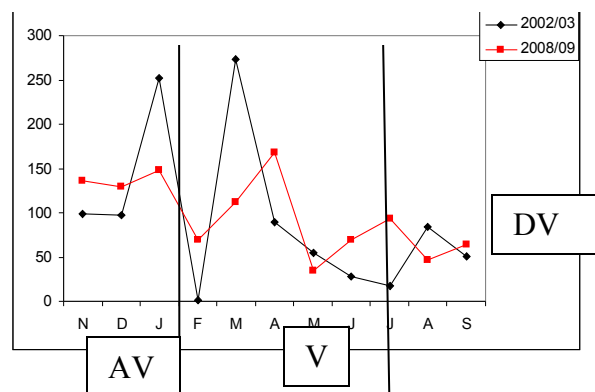


Figura 1 – Variação de pluviosidade mensal (altura em mm) nos períodos de 2002/03 e 2008/09, registrados na Estação Meteorológica de Guaratiba. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão
 Fonte: Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro.
<http://www2.rio.rj.gov.br/georio/site/alerta/alerta.htm> Períodos: AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão.

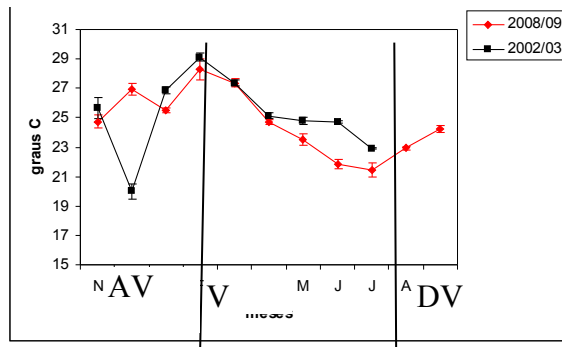


Figura 2 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos de 2008/09. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão. Períodos: AV, antes do verão; V, verão; DV, depois do verão.

4.2 Classificação das espécies em Guildas Ecológicas

De acordo com as estratégias de ocupação do manguezal, as espécies de peixes foram agrupadas em guildas ecológicas, sendo reconhecidas espécies residentes, espécies visitantes e espécies ocasionais. O componente residente foi composto por espécies que ocorreram todo o período no canal. O componente visitante incluiu as espécies de ocorrência sazonal. Dentro do grupo das espécies visitantes podem-se observar subgrupos que apresentaram variação sazonal, como as que predominaram antes do verão e verão; verão; depois do Verão. O componente ocasional foi composto das espécies que apresentaram baixa frequência de ocorrência e baixa abundância.

4.3 Programa de amostragem

Os peixes foram coletados em 3 locais no ciclo 2002/2003 em amostras mensais de novembro de 2002 a agosto de 2003 e em 4 locais no ciclo 2008/09, entre novembro de 2008 e setembro de 2009 (Figura 2). Os locais amostrados nos dois ciclos são repetições realizadas na área de estudo, pois não apresentavam diferenças espaciais. Em ambos os ciclos foram realizados arrastos de praia do tipo perpendicular à praia, sendo que no primeiro ciclo foi utilizada rede com 10 metros de comprimento, 2,5 metros de altura e 7 milímetros de malha entre nós consecutivos cobrindo uma área de aproximadamente 300 m² em cada arrasto, com três repetições sendo feitas em cada local de coleta. No ciclo 2008/09 foi utilizada rede 12m x 1,50m de altura, malhas de 5 mm nas asas e 2,5mm na parte central, cobrindo uma área de aproximadamente 400m² em cada arrasto, com duas repetições sendo feitas em cada local de coleta. Foi feita uma conversão para captura por 100 m² nos dois ciclos para os dados serem comparados.

Em ambos os ciclos foram tomadas as variáveis ambientais da água como: temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH, (através do Horiba). A transparência da água foi obtida através de um disco de Secchi, com graduação em centímetros, e a profundidade através de “profundímetro”, um peso com cabo (corda) graduado em cm.



Figura 2a –Locais de amostragens realizadas nos ciclos anuais 2002/03 (estrela) e 2008/09 (círculo).

4.4 Tratamento estatístico

4.4.1 Descritores da Riqueza, Diversidade, Equitabilidade e Dominância

Para estudar a diversidade da comunidade de peixes foram utilizados alguns índices calculados para cada época do ano e para cada zona de coleta. Foram utilizados quatro índices de diversidade: a riqueza de espécies (D) de (MARGALEF 1958), o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') e a Equitabilidade (J), estes dois últimos descritos por (PIELOU, 1966) e o índice de dominância de (SIMPSON, 1949). A riqueza de Margalef (D) foi calculada como $D = (S - 1) / \ln(N)$, onde S = número de espécies na amostra; N = número de indivíduos na amostra. O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi calculado como: $H' = -(\sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln(p_i))$, onde p_i = proporção da espécie i na amostra total, e s = número de espécies, e o i variando de 1 a s . A equitabilidade (J) foi calculada como: $J = H' / H'_{\max}$. A dominância foi calculada pelo índice de Simpson que foi: $S =$

$\sum [n_i (n_i - 1) / N(N - 1)]$ onde n_i = número de indivíduos da espécie i em uma amostra e N = número total de indivíduos na amostra. Todos os cálculos foram feitos com o uso do logaritmo natural (\ln).

Curvas de espécie-área são usadas para avaliar a diversidade esperada para uma determinada área de acordo com o tamanho da amostra. Normalmente este recurso é aplicado em amostragens preliminares para ajudar a determinar o tamanho da amostra, onde uma área relativamente homogênea é amostrada com um grande número de unidades amostrais. Esta amostra é subamostrada para determinar a média do número de espécies como função do tamanho da subamostra. PALMER (1990, 1991) comparando várias maneiras de estimar riqueza de espécies em uma área amostrada em pequenas unidades amostrais, incluiu nestas comparações duas estimativas de Jack-knife, que, como o número de espécies observadas em uma subamostra será tipicamente menor que o número real de espécies, estas técnicas produzem estimativas mais precisas e menos parciais.

Deste modo, devido geralmente se subestimar a diversidade nas amostragens, foram realizadas duas estimativas de Jack-knife de riqueza de espécies, para realizar uma estimativa do número de espécie que não foram incluídas. A primeira estimativa de Jack-knife é $S + r_1(n-1) / n$, onde S = observado número de espécies, r_1 = o número de espécies ocorrendo em uma unidade amostral e n = número de unidades amostrais. A segunda estimativa de Jack-knife é $S + r_1(2n-3) / n - r_2(n-2) * 2 / (n(n-1))$, onde r_2 = o número de espécies ocorrendo em exatamente duas unidades amostrais.

4.4.2. Análises Estatísticas Uni variadas

Análise de Variância (ANOVA)

O teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para se testar hipótese de que a distribuição das variáveis, tanto bióticas, quanto abióticas era normal. A homogeneidade das variáveis bióticas e abióticas foi determinada através do teste de Qui-quadrado Bartlett (SOKAL & ROHLF, 1995). Quando os dados não atenderam a estes requisitos, foi utilizada a transformação logarítmica $\log(x + 1)$, para os dados bióticos e $\log(x)$, para os dados abióticos, onde \log é o logaritmo na base 10, e x é o valor não transformado. Os testes de normalidade e homogeneidade das variáveis foram também aplicados aos dados transformados. Quando, mesmo transformados, os dados não atenderam aos requisitos da análise de variância, foi utilizado um análogo método não paramétrico, pois não depende de uma dada distribuição, como a normal no caso da ANOVA (SOKAL & ROHLF, 1995).

Deste modo, para se testar as diferenças significativas entre os valores dos dados bióticos e das variáveis ambientais entre os pontos de coleta e as estações do ano, foi utilizado o teste não paramétrico por ranks Kruskal-Wallis que compara os ranks dos valores das variáveis, assumindo que

as variáveis apresentam a mesma distribuição ao nível de confiança de 95% ($P < 0,05$), acompanhado do teste não paramétrico Mann-Whitney que compara dois grupos testando qual foi estatisticamente diferente ($P < 0,05$).

4.4.3. Análises Estatísticas Multivariadas

Para determinar se ocorreram mudanças na estrutura das comunidades de peixes ao longo dos dois ciclos anuais e dos três períodos do ano foi aplicada a análise não paramétrica ANOSIM, um teste de similaridade mono fatorial baseada em permutações (ANOSIM), (CLARKE 1993). Todas as amostras foram transformadas em $\log(x)$ para satisfazer pressupostos de normalidade das análises multivariadas e moderar a influência dos extremos das espécies mais abundantes. Os dados transformados foram então utilizados para criar uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis. A análise de similaridade é análoga a análise de variância mono fatorial ANOVA, que testa as diferenças significativas entre os grupos. Diferentemente da ANOVA, a análise de ANOSIM baseia-se em uma matriz de similaridade ao invés dos dados brutos, e a significância é baseada em comparações desta matriz em permutações aleatórias (CLARKE & WARWICK 1994). A análise de ANOSIM fornece um R estatístico (no qual pode variar de -1 a 1) que reflete a quantidade de dissimilaridade associados com cada fator (comparável ao F estatístico de ANOVA). O nível de significância para ANOSIM ($P = \% \text{ de significância}$) foi significativo para os valores menores que 5% (HOURSTON et al., 2004).

Uma análise de ordenação não paramétrica (MDS) foi usada para identificar os grupos das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau entre os ciclos anuais e entre os períodos do ano. A ordenação MDS é uma técnica multivariada que requer uma matriz de similaridade ou dissimilaridade gerada a partir de uma matriz original de dados, e que tem como resultado um diagrama onde são plotados os pontos num espaço bi ou tridimensional. O grau de correspondência entre os pontos é dado por um valor denominado de *stress*, que proporciona uma maior segurança na interpretação do diagrama de ordenação. Um valor de *stress* maior que 0,2 indicam que os pontos estão dispostos ao acaso; um *stress* menor que 0,2 indicam que a ordenação é aceitável, enquanto que valores de *stress* menores que 0,1 correspondem a um resultado de uma boa ordenação; portanto, quanto menor o *stress* melhor a interpretação da ordenação (CLARKE 1993).

Para a construção da matriz de similaridade, requisito da ordenação do MDS, primeiramente foi realizado a transformação em $\log(x)$ dos dados da matriz original, e posteriormente, o cálculo de similaridade de Bray-Curtis entre tais amostras. Em seguida foi realizada uma análise de similaridade pormenorizada (SIMPER, PRIMER-E Ltd 2001) procedimento utilizado para identificar as espécies

típicas que contribuem com a percentagem de similaridade para os dois ciclos anuais e os três períodos do ano e da percentagem de dissimilaridade. Através do procedimento de similaridade de SIMPER, as espécies que em média contribuíram fortemente para a comunidade de peixes dos dois ciclos anuais e dos três períodos do ano foram quantificadas e classificadas (CLARKE 1993). Este procedimento usa o desvio-padrão da matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis, atribuída a uma espécie, para todas as espécies pares e comparam com a média de contribuição de uma espécie para a dissimilaridade. Além disso, essa análise nos permite quantificar a contribuição média para cada espécie, à medida da dissimilaridade das comunidades de peixes entre os ciclos anuais e entre os períodos do ano.

5. RESULTADOS

5.1 Composição das espécies

Nos dois ciclos de amostragens (2002/03 e 2008/08) foram capturadas 63 espécies de peixes. No ciclo 2002/03 foram identificadas 8 ordens, 20 famílias, 25 gêneros e 38 espécies. As famílias com maior número de espécies foram Carangidae (5), Gerreidae (4), Tetraodontidae (4), Mugilidae (3), Gobiidae (3) e Sciaenidae (1). No ciclo 2008/09 foram encontradas 10 ordens, 24 famílias, 39 gêneros e 53 espécies. As famílias com maiores números de espécies foram Carangidae (7), Sciaenidae (5) Gerreidae (5), Gobiidae (4), Tetraodontidae (2) e Mugilidae (2) (Tabela 2).

Entre as 63 espécies capturadas nos dois ciclos, somente 10 ocorreram no 1º ciclo (*P. vivipara*, *A. tricolor*, *M. gaimardianus*, *C. arenaceus*, *H. unifasciatus*, *C. shufeldti*, *L. lagocephalus*, *G. stomatus*, *O. saliens* e *S. marina*), o que corresponde a 26,3 % do número de espécies do primeiro ano que não foi encontrada no segundo ciclo. Por outro lado, 25 espécies somente ocorreram no 2º ciclo (*U. lefroyi*, *G. genidens*, *B. aurea*, *G. stigmaticus*, *M. furnieri*, *E. saurus*, *C. macrops*, *A. brevirostris*, *S. brasiliensis*, *C. parallelus*, *E. crossotus*, *O. punctatissimus*, *C. garmani*, *C. lugubris*, *G. hemigymnum*, *C. bartholomaei*, *S. plagusia*, *L. breviceps*, *C. undecimalis*, *C. latus*, *M. americanus*, *T. microphthalmus*, *S. folletti*, *S. isthmensis* e *G. smaragdus*), compreendendo uma substituição de 41,7% em relação as espécies do 1º ciclo. Vinte e oito espécies foram comuns aos dois ciclos (Tabela 2).

Tabela 2. Lista de espécies agrupadas por ordem e família de acordo com (NELSON, 2006), coletadas no Canal do Bacalhau, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

Ordem	Família	Espécie	02/03	08/09
Elopiiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766		X
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Eigenmann, 1894)		X
		<i>Brevoortia aurea</i> (Spix, 1829)		X
		<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier 1829)	X	X
	Engraulidae	<i>Anchoiella brevirostris</i> (Günther, 1868)		X
		<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	X	X
		<i>Anchoa tricolor</i> (Agassiz, 1829)	X	
Siluriformes	Ariidae	<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)		X
Myctophiformes	Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
	Belonidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	X	X
		<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	X	
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X	X
	Exocoetidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
		<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	X	
Gasterosteiformes	Singnathidae	<i>Syngnathus folletti</i> (Herald, 1942)		X
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia vivipara</i> (Schneider, 1801)	X	
Scorpaeniformes	Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthmensis</i> (Meek & Hildebrand, 1928)		X
	Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i> (Block, 1797)	X	X
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)		X
		<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)		X

	Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1833)	X	X
		<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	X	X
		<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	X	
		<i>Caranx bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)		X
		<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)		X
		<i>Caranx lugubris</i> (Poey, 1860)		X
		<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
	Gerreidae	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
		<i>Ulaema lefroyi</i> (Goode, 1874)		X
		<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1854)	X	X
		<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1859)	X	X
		<i>Eucinostomus gula</i> (Cuvier, 1830)	X	X
	Sciaenidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	X	X
		<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)		X
		<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)		X
		<i>Ophioscion punctatissimus</i> (Meek & Hildebrand, 1925)		X
	Ephippididae	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	X	X
		<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)		X
	Mugilidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	X	X
		<i>Mugil curema</i> (Valenciennes, 1836)	X	X
	Gobiidae	<i>Mugil liza</i> (Valenciennes, 1836)	X	X
		<i>Mugil gaimardianus</i> Desmarest, 1831	X	
		<i>Gobionellus boleosoma</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	X	X
		<i>Gobionellus stigmaticus</i> (Poey, 1861)		X
		<i>Gobionellus smaragdus</i> (Valenciennes, 1837)		X
		<i>Gobiosoma hemigymnum</i> (Eigenmann & Eigenmann, 1888)		X
		<i>Gobionellus stomatus</i> Starks, 1913	X	
Pleuronectiformes	Paralichthyidae	<i>Ctenogobius shufeldti</i> (Jordan & Eigenmann, 1886)	X	
		<i>Citharichthys spilopterus</i> (Günther, 1862)	X	X
		<i>Citharichthys macrops</i> (Dressel, 1889)		X
		<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1902	X	
		<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)		X
	Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
		<i>Catathyridium garmani</i> (Jordan & Goss, 1889)		X
		<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud, 1928)		X
	Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X	X
		<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch & Schneider, 1801)		X
Tetraodontiformes	Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	X	X
	Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
		<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	X	X
		<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	X	X
		<i>Lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	X	
	Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X

Considerando que a diversidade nas amostragens é frequentemente subestimada, face às limitações dos equipamentos de captura, ambas as estimativas apresentaram valores maiores que o observado. Uma riqueza de 55 espécies foi estimada pela segunda estimativa de Jack-knife para o ciclo de 2002/03 e de 84 para o ciclo de 2008/09 (Tabela3).

Tabela 3 - Primeira e segunda estimativas de riqueza de espécies Jack-knife da comunidade de peixes do Canal do Bacalhau, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

	N espécies observadas	Primeira Estimativa Jackknife	Segunda Estimativa Jackknife
2002/2003	38	48,9	54,8
2008/2009	53	71,8	83,6

Foi registrado que o mesmo esforço amostral capturou um número diferente de espécies comparando os dois ciclos anuais, com o ciclo 2008/09 apresentado maior riqueza que o ciclo 2002/03 (Figura 3).

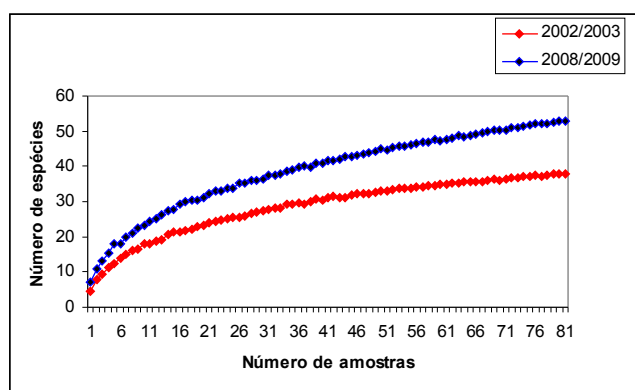


Figura 3 – Curvas de espécie-área para as comunidades de peixes do Canal do Bacalhau, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

5.2 Comparação Interanual e Sazonal

As espécies mais abundantes como *A. brasiliensis*, *M. liza*, *H. clupleola* e *E. argenteus* formam comuns aos 2 ciclos, porém *U. lefroyi* ocorreu em abundância somente no 2º ciclo. As espécies ocasionais é que fizeram diferença na riqueza entre os dois ciclos (tabela 4).

Tabela 4 - Média (\pm erro padrão) do número de espécies $\times 100 \text{ m}^2$ no Canal do Bacalhau durante os três períodos (AV, Antes do verão; V, verão; DV, depois do verão) nos ciclos anuais de 2002/03 e 2008/09. Médias (\pm erro padrão) das espécies mais abundantes em negrito.

Espécies	2002/03			2008/09		
	AV	V	DV	AV	V	DV
<i>A. brasiliensis</i>	48,4 \pm 12,2	43,7 \pm 7,6	19,4 \pm 3,2	78,6\pm21,7	72,0\pm14,0	34,9 \pm 7,05
<i>M.liza</i>	22,6 \pm 10,9	12,8 \pm 5,0	1,1 \pm 0,5	24,5 \pm 12,8	35,5\pm20,1	2,5 \pm 1,17
<i>H. clupleola</i>		4,8 \pm 3,2	1,7 \pm 0,9	3,2\pm2,5	0,9 \pm 0,5	
<i>E.argenteus</i>	1,6 \pm 0,7	4,0 \pm 1,0	0,4 \pm 0,16	0,5 \pm 0,2	13,8\pm2,9	3,6 \pm 0,7
<i>P.vivípara</i>	0,6 \pm 0,5	0,1 \pm 0,1	3,0\pm1,9			
<i>E. melanopterus</i>	0,05 \pm 0,02	0,35 \pm 0,16	0,7 \pm 0,4	0,05 \pm 0,03		
<i>G.boleosoma</i>	0,7 \pm 0,3	0,4 \pm 0,1		1,1 \pm 0,3	0,7 \pm 0,3	0,16 \pm 0,04
<i>S. testudineus</i>	0,5 \pm 0,1	0,18 \pm 0,1	0,49 \pm 0,20	24,9\pm10,2	0,9 \pm 0,3	0,08 \pm 0,03
<i>D. rhombeus</i>		0,41 \pm 0,15	0,28 \pm 0,16	0,01 \pm 0,01	7,7\pm3,1	0,64 \pm 0,29
<i>A. januaria</i>		0,36 \pm 0,31	0,1 \pm 0,07	0,040,03		
<i>M.curema</i>	0,04 \pm 0,04	0,34 \pm 0,12	0,17 \pm 0,09	0,01 \pm 0,01		0,006 \pm 0,006
<i>A. tricolor</i>			0,38 \pm 0,2			
<i>M. gaimardianus</i>	0,22 \pm 0,19					
<i>E. gula</i>	0,06 \pm 0,04	0,14 \pm 0,1		0,01 \pm 0,01	0,12 \pm 0,12	0,076 \pm 0,034
<i>C. arenaceus</i>	0,12 \pm 0,06	0,01 \pm 0,01				
<i>T. falcatus</i>	0,05 \pm 0,03		0,06 \pm 0,05	0,020,01	0,15 \pm 0,08	0,029 \pm 0,029
<i>H. unifasciatus</i>		0,089 \pm 0,06	0,01 \pm 0,01			
<i>S. greeley</i>	0,01 \pm 0,04		0,02 \pm 0,02	0,08 \pm 0,07	0,009 \pm 0,009	0,012 \pm 0,008
<i>O. saurus</i>		0,07 \pm 0,04	0,03 \pm 0,01		3,022 \pm 2,42	0,029 \pm 0,019
<i>T. carolinus</i>		0,06 \pm 0,06			0,17 \pm 0,16	0,006 \pm 0,006
<i>B. ronchus</i>	0,06 \pm 0,05				0,20 \pm 0,12	0,012 \pm 0,012
<i>C. shufeldti</i>	0,06 \pm 0,04					
<i>S. timucu</i>			0,07 \pm 0,03	0,24 \pm 0,08	0,08 \pm 0,02	0,140 \pm 0,060
<i>A. lineatus</i>	0,06 \pm 0,03			0,04 \pm 0,03	0,05 \pm 0,04	
<i>P. punctatus</i>	0,04 \pm 0,04					0,006 \pm 0,006
<i>S. foetens</i>			0,05 \pm 0,02	0,01 \pm 0,01		0,023 \pm 0,018
<i>L. laevigatus</i>		0,013 \pm 0,01	0,02 \pm 0,02			
<i>C. spilopterus</i>	0,02 \pm 0,01		0,01 \pm 0,01	0,04 \pm 0,02	0,1 \pm 0,08	0,058 \pm 0,025
<i>S. tessellatus</i>		0,013 \pm 0,01	0,01 \pm 0,01		0,009 \pm 0,009	
<i>C. spinosus</i>	0,02 \pm 0,01					0,012 \pm 0,012
<i>C. faber</i>		0,013 \pm 0,01		0,02 \pm 0,01	0,05 \pm 0,02	
<i>G. stomatus</i>		0,013 \pm 0,01				
<i>O. palometa</i>		0,013 \pm 0,01		0,08 \pm 0,03	0,33 \pm 0,11	0,42 \pm 0,14
<i>O. saliens</i>		0,013 \pm 0,01				
<i>H. brasiliensis</i>			0,01 \pm 0,01	0,02 \pm 0,01		
<i>L. laevigatus</i>			0,01 \pm 0,01	0,02 \pm 0,01		0,018 \pm 0,01
<i>M. ciliatus</i>			0,01 \pm 0,01			0,006 \pm 0,006
<i>S. marina</i>			0,01 \pm 0,01			
<i>U. lefroyi</i>				3,6 \pm 2,7	28,1\pm7,9	0,3 \pm 0,1
<i>B. aurea</i>				0,78 \pm 0,69		
<i>G. genidens</i>				0,5 \pm 0,3	0,009 \pm 0,009	0,29 \pm 0,23
<i>G. stigmaticus</i>				0,6 \pm 0,47	0,037 \pm 0,02	
<i>M. furnieri</i>				0,15 \pm 0,08	0,027 \pm 0,02	0,053 \pm 0,05
<i>E. saurus</i>				0,1 \pm 0,04	0,018 \pm 0,018	
<i>A. brevirostris</i>				0,05 \pm 0,04		
<i>S. brasiliensis</i>					0,04 \pm 0,04	
<i>C. macrops</i>				0,029 \pm 0,02	0,009 \pm 0,009	0,012 \pm 0,008
<i>C. parallelus</i>				0,029 \pm 0,02		

<i>E. crossotus</i>				0,019±0,01		
<i>O. punctatissimus</i>					0,018±0,01	
<i>C. garmani</i>					0,018±0,01	
<i>G. hemigymnum</i>				0,01± 0,01		
<i>C. bartholomaei</i>				0,01± 0,01		
<i>S. plagusia</i>				0,01± 0,01		
<i>C. latus</i>				0,01± 0,01		
<i>S. folleti</i>				0,01± 0,01		
<i>S. isthmensis</i>				0,01± 0,01		
<i>C. lugubris</i>					0,009±0,009	
<i>L. breviceps</i>					0,009±0,009	
<i>C. undecimalis</i>					0,009±0,009	
<i>M. americanus</i>					0,009±0,009	
<i>T. microphthalmus</i>					0,009±0,009	
<i>G. smaragdus</i>						0,006±0,006
Número de indivíduos	75,2 ± 16,2	68,0 ± 9,3	28,0 ± 5,2	140,9±35,4	155,0±35,6	43,5 ± 7,2
Número de espécies	4,6 ± 0,5	5,2 ± 0,3	4,1 ± 0,4	7,5 ± 0,7	8,3 ± 0,4	5,7 ± 0,3

5.3 Variação sazonal das espécies mais abundantes

O número de indivíduos, o número de espécies e as espécies mais abundantes que apresentaram nível de corte acima de 1% da abundância total, foram comparados entre os ciclos anuais e entre os períodos dentro de cada ano.

O número de indivíduos e o número de espécies apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os anos, com maiores valores no ciclo de 2008/09. No ciclo 2002/03, somente o número de indivíduos apresentou diferenças significativas ($P>0,05$) entre os períodos com maiores valores em AV e V, enquanto no ciclo 2008/09 número de indivíduos e o número de espécies apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os períodos do ano com maiores valores em AV e V (Fig.4 e 5). (Tabela 5)

A. brasiliensis, *M. liza* e *S. testudineus* não apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os anos, enquanto *E. argenteus*, *D. rhombeus*, *U. lefroyi* e *H. clupleola* apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os anos. *E. argenteus*, *D. rhombeus* e *U. lefroyi*, com maiores abundâncias no ciclo anual de 2008/09, enquanto *H. clupleola* com maiores abundâncias no ciclo anual de 2002/03.

No ciclo 2002/03, *A. brasiliensis*, *M. liza*, *E. argenteus*, *D. rhombeus* e *S. testudineus* apresentaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre os períodos do ano: *A. brasiliensis*, *M. liza* e *E. argenteus* apresentaram maiores abundâncias em AV e V, *D. rhombeus* apresentando padrão sazonal com maiores abundâncias no V e DV, e *S. testudineus* apresentando menores valores no verão.

No ciclo anual de 2008/09, *A. brasiliensis* não apresentou diferença significativa ($P > 0,05$) entre os períodos do ano, enquanto *M. liza*, *H. clupleola* e *U. lefroyi* foram mais abundantes AV e V, *E. argenteus* no V e DV *D. rhombeus* no V e *S. testudineus* foi mais abundante em AV. (Tabela 5; Figuras 6 a 12).

Tabela 5 - Comparação do número das espécies mais abundantes no Canal do Bacalhau por ano (2002/03 (1) x 2008/09(2)) e período (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão), através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H), e teste “a posteriori” de Mann-Whitney (U). . * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; (ns) not significant.

Espécies	2002/03 (1) x 2008/09(2)		2002/03 AV x V x DV		2008/09 AV x V x DV	
	Kruskall-Wallis (H)	Mann-Whitney U	Kruskall-Wallis (H)	Mann-Whitney U	Kruskall-Wallis (H)	Mann-Whitney U
No. Espécies	30,6**	2 > 1	n.s.	-	16,6**	AV - V > DV
No. Indivíduos	6,01**	2 > 1	23,4**	AV - V > DV	20,5**	AV - V > DV
<i>A. brasiliensis</i>	n.s.	-	16,5**	AV - V > DV	n.s.	-
<i>M. liza</i>	n.s.	-	26,4**	AV - V > DV	6,9**	AV - V > DV
<i>E. argenteus</i>	10,5**	2 > 1	21,7**	AV - V > DV	45,7**	V - DV > AV
<i>D. rhombeus</i>	13,0**	2 > 1	12,4**	V - DV > AV	31,7**	V > DV - AV
<i>U. lefroyi</i>	68,7**	2 > 1	n.s.	-	43,7**	AV - V > DV
<i>S. testudineus</i>	n.s.	-	21,4**	AV - DV > V	47,3**	AV > V - DV
<i>H. clupleola</i>	3,6 *	1 > 2	n.s.	-	9,9**	AV - V > DV

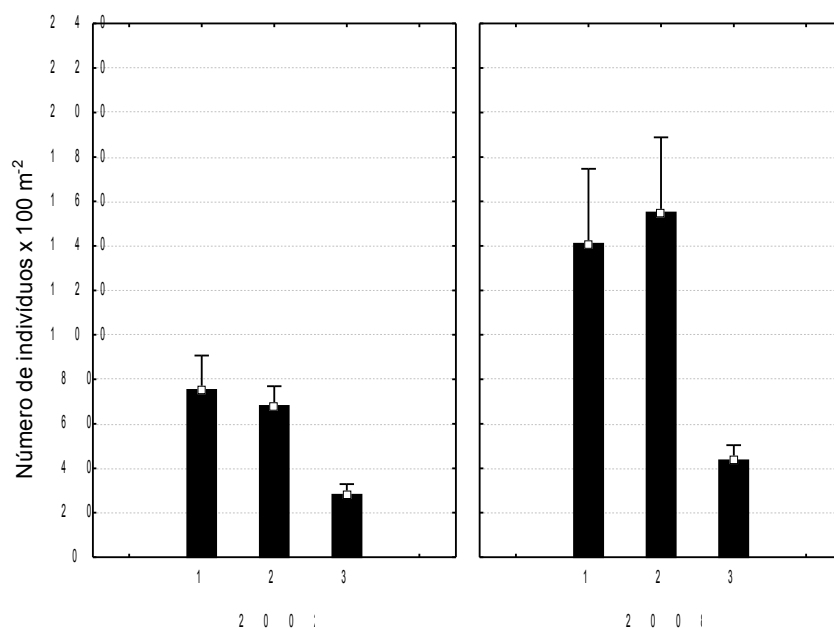


Figura 4 – Número de indivíduos do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

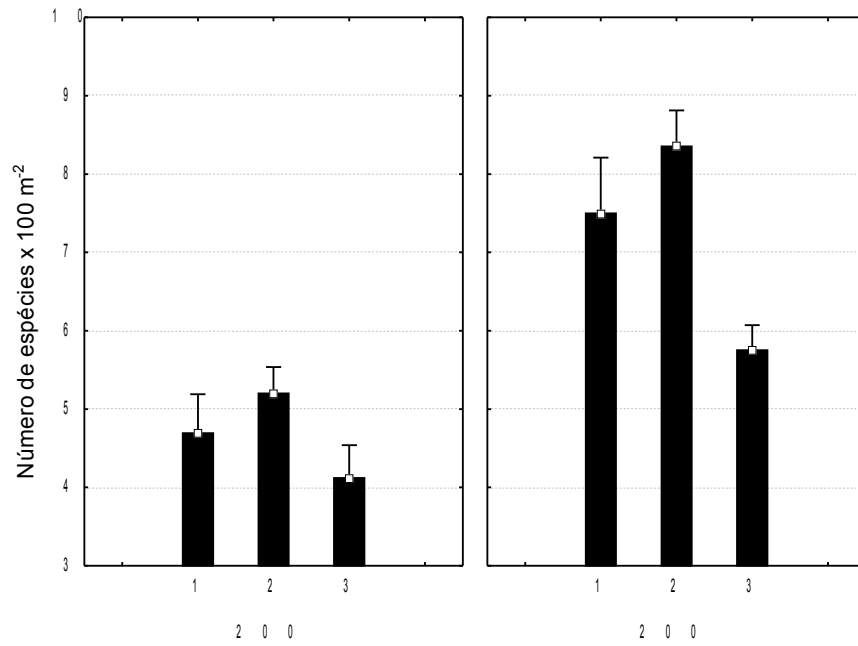


Figura 5 – Número de espécies do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

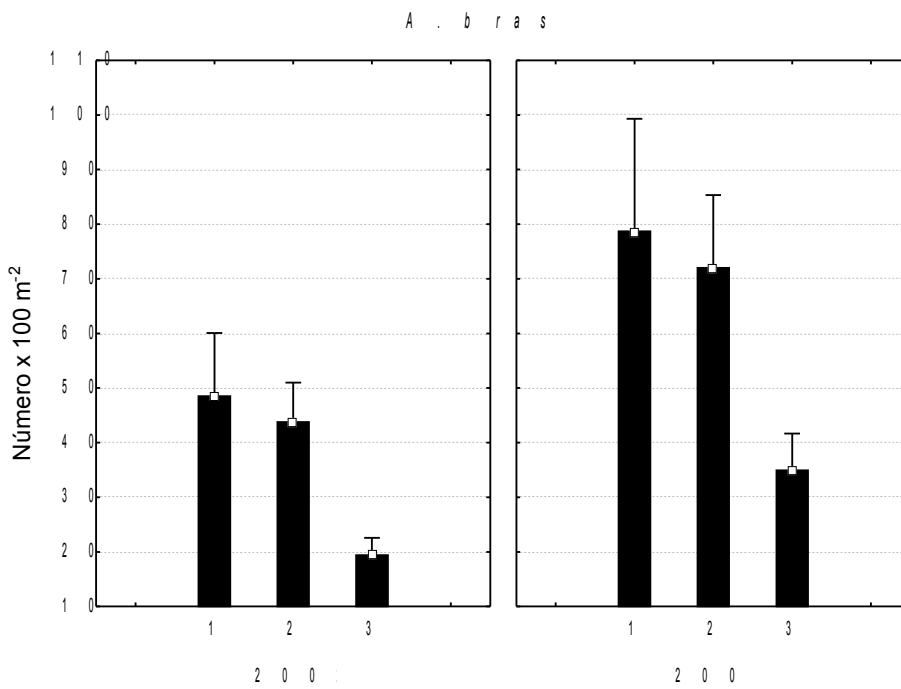


Figura 6– Abundância das *A. brasiliensis* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

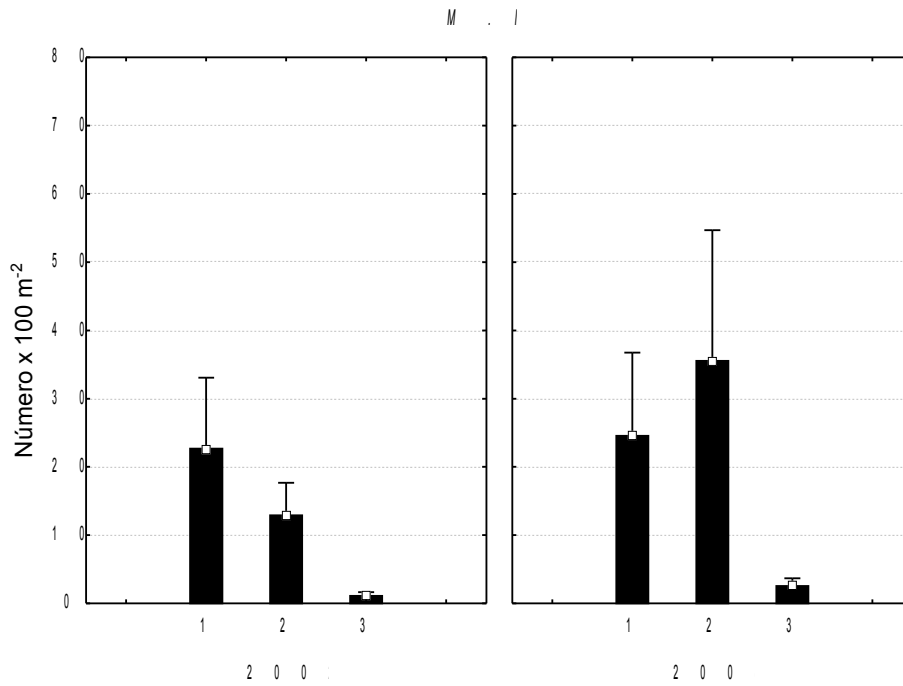


Figura 7 – Abundância de *M. liza* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

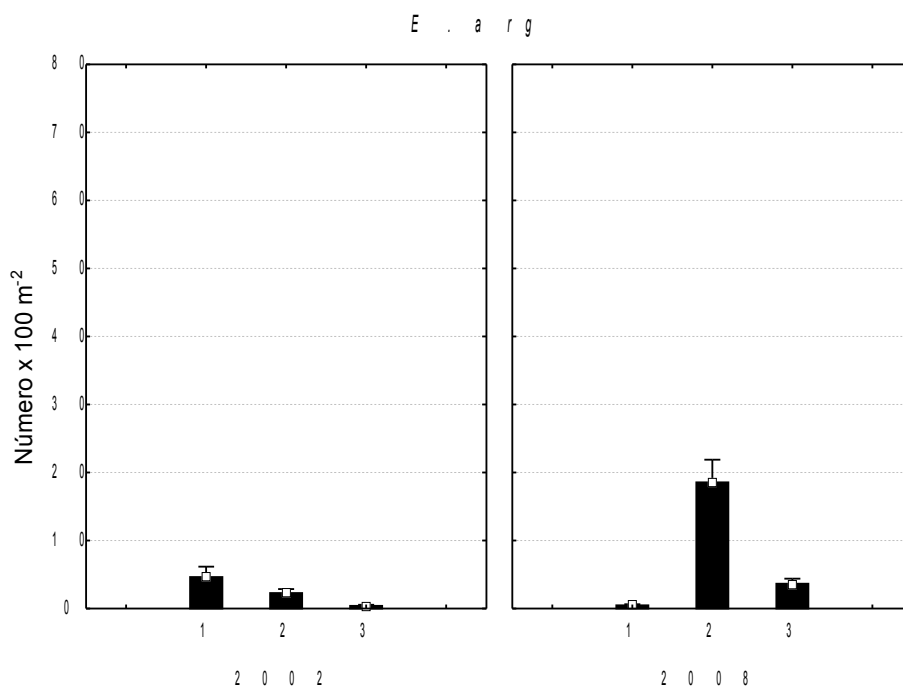


Figura 8 – Abundância das *E. argenteus* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

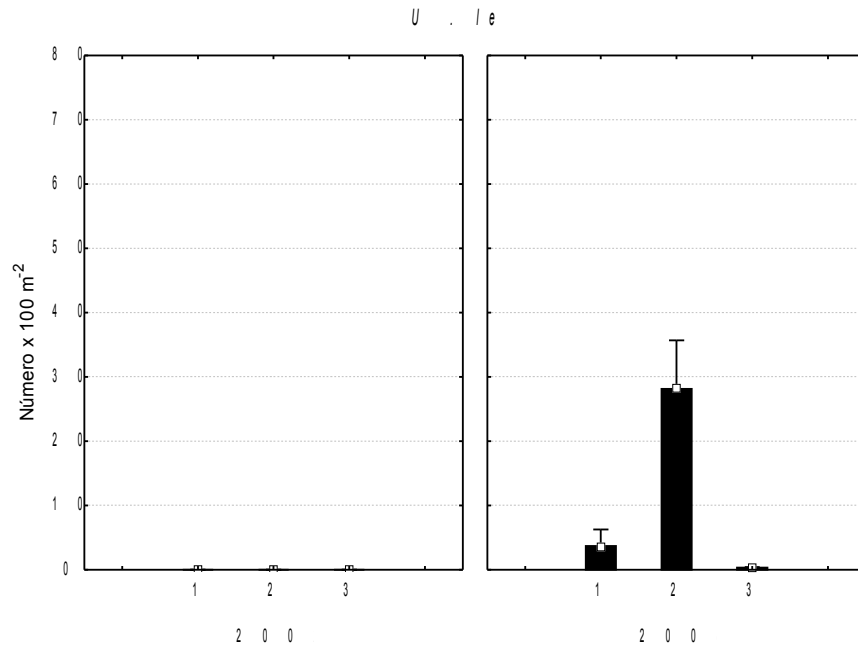


Figura 9 – Abundância das *U. lefroyi* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

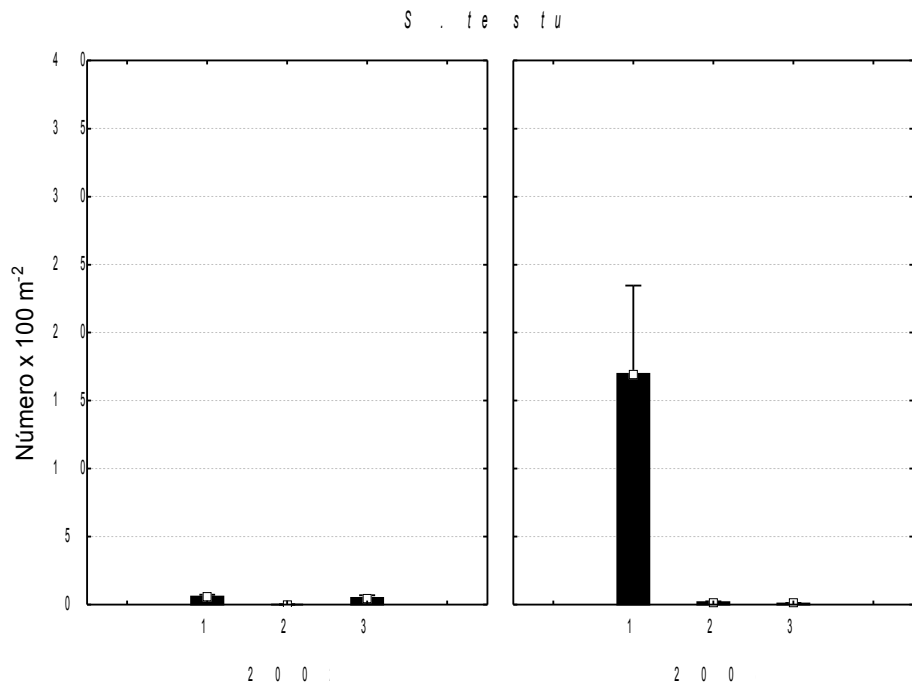


Figura 10 – Abundância das *S. testudineus* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

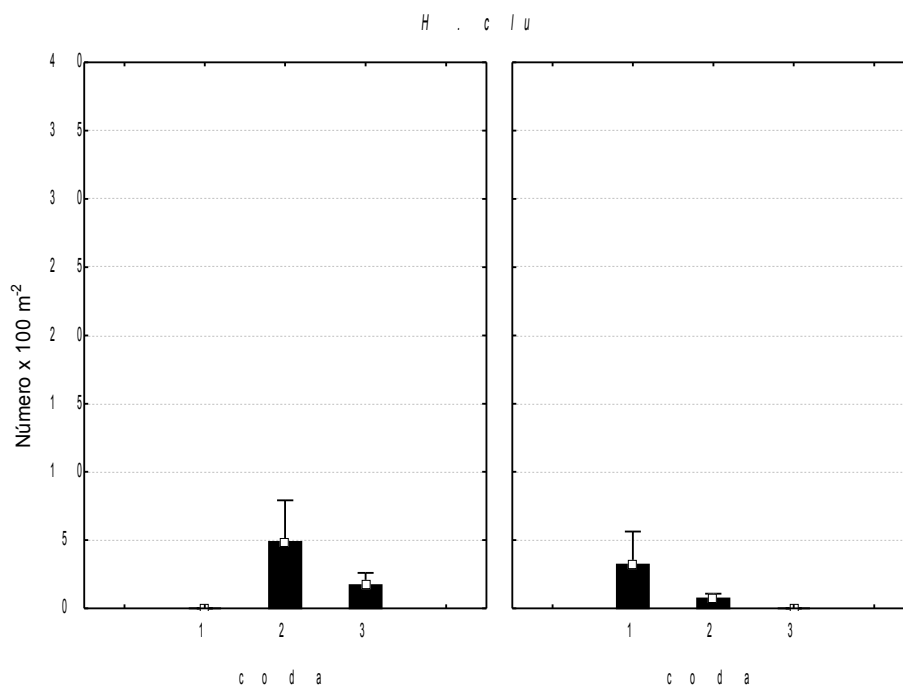


Figura 11 – Abundância das *H. clu* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

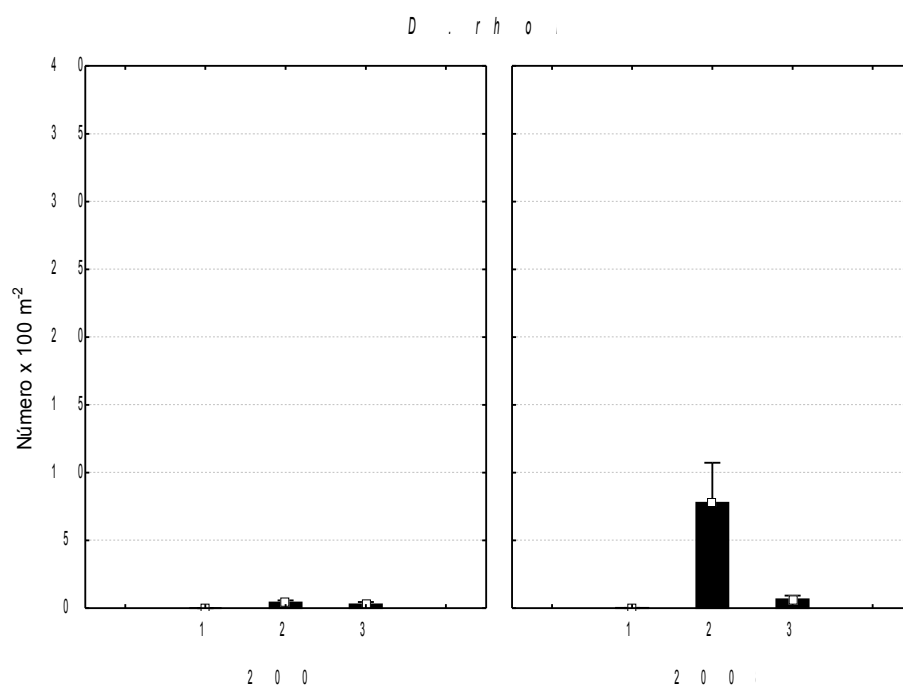


Figura 12 – Abundância das *D. rhombus* do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

5.4 Índices de Diversidade

Os índices de diversidade apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os ciclos anuais e os períodos do ano, exceto para a Riqueza de Margalef que não apresentou diferença por período do ano, e maiores valores no ciclo 2008/09 (Tabela 6).

Tabela 6- Análise de Variância bi fatorial (ANOVA) para comparação dos índices de diversidade entre os ciclos anuais e período do ano seguida do teste “a posteriori” de Tukey. 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos: 1- 2002/03 e 2 - 2008/09

Anova Bi fatorial	Ano	Período	Ano x Período	Tukey
Shannon-Wiener	26,6**	5,6**	n.s.	2 > 1 V > DV
Equitabilidade	7,9**	2,9**	n.s.	2 > 1 AV – V > DV
Riqueza de Margalef	30,3**	n.s.	n.s.	2 > 1
Dominância D	23,4**	6,0**	n.s.	1 > 2 DV > AV – V

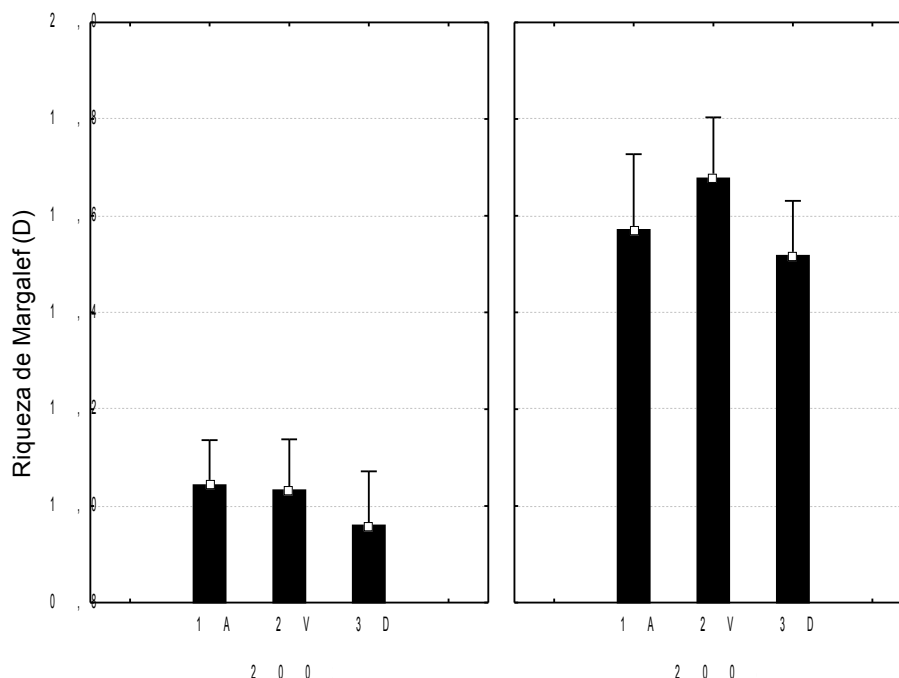


Figura 13– Índice de Riqueza de Margalef (D) Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

O índice de Shannon-Wiener (H') expressa a importância relativa de cada espécie atribuindo maior peso as espécies raras. Apresentou maiores valores no ciclo 2008/09 e nos períodos AV e V. O índice de dominância (1- índice de Simpson) que atribui menor peso as espécies raras, apresentou maiores valores no ciclo 2002/03 e no período DV. O índice de Equitabilidade, influenciado pela distribuição dos indivíduos nas espécies apresentou padrão opostos ao índice de dominância de Simpson, com maiores valores no ciclo 2002/03 e nos períodos AV e DV (Tabela 6; Figuras 14,15 e 16).

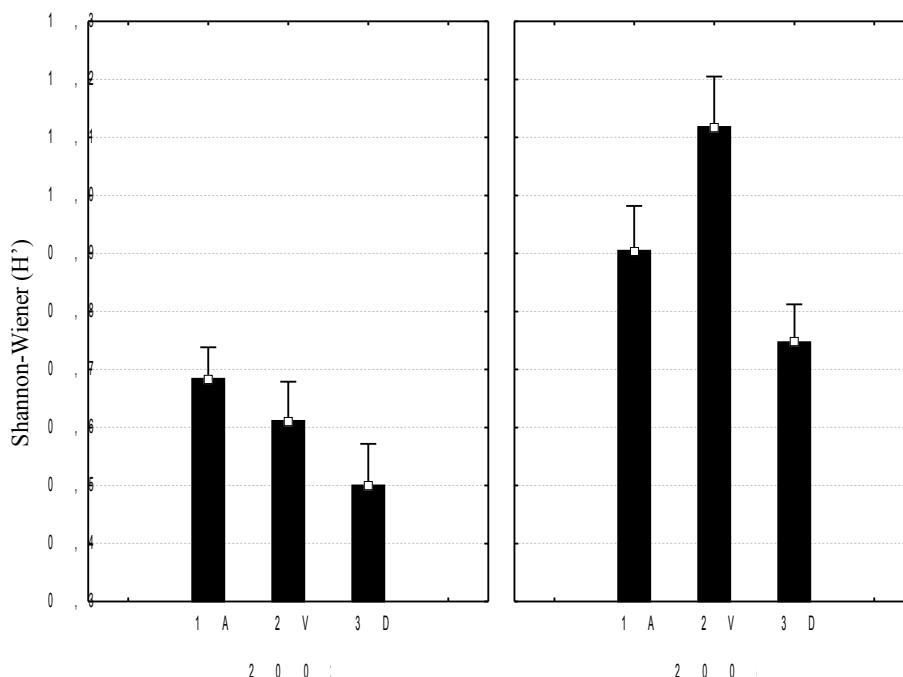


Figura 14 – Índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

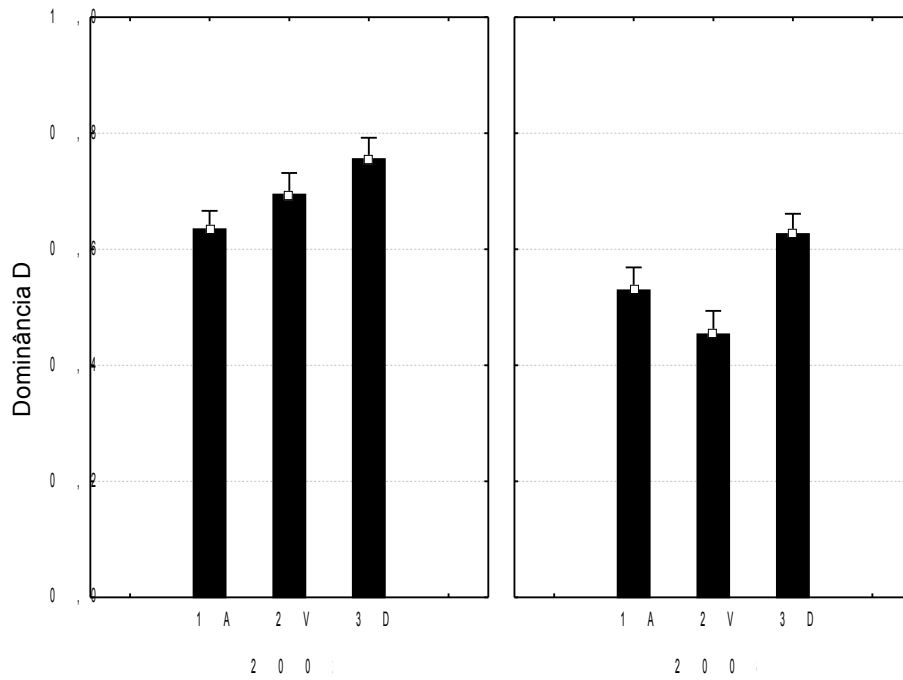


Figura 15 – Índice de Dominância (1- índice de Simpson) Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

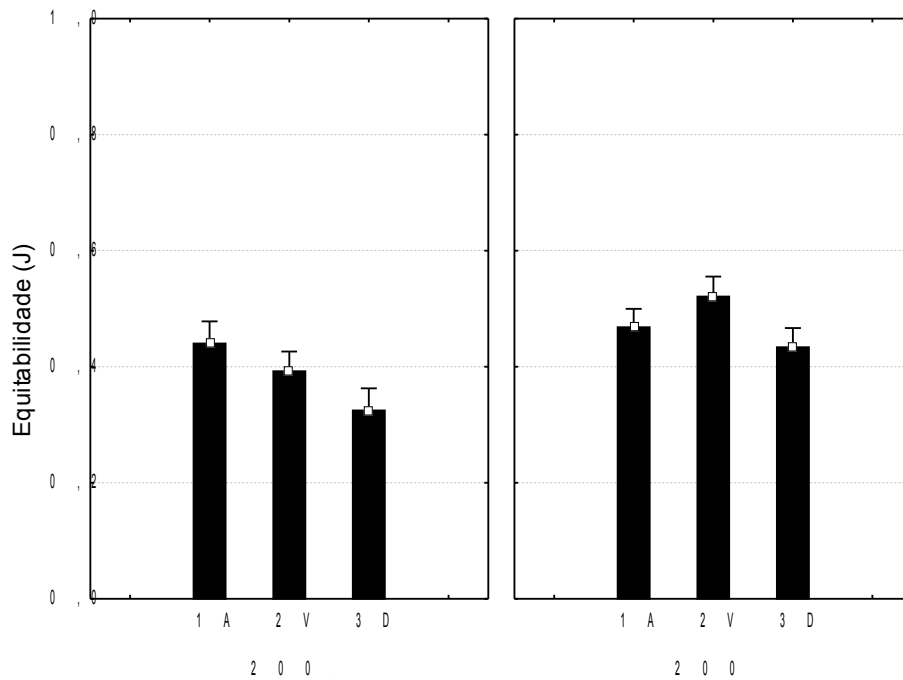


Figura 16 – Índice de Equitabilidade (J) no Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

5.5 Estrutura da comunidade de peixes - Comparação entre os Ciclos 2002/03 e 2008/09

Diferenças significantes na estrutura das comunidades foram detectadas de acordo com ANOSIM, apresentando diferença entre os dois ciclos amostrados ($R_{Global} = 0,251$; $P < 0,01$). De acordo com SIMPER, analisando os dois ciclos anuais, o período de 2002/03 apresentou média de similaridade entre as amostras de (44,05%), com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M.liza*, *S. testudineus* e *E melanopterus*. Para o ciclo de 2008/09 apresentou média de similaridade entre as amostras de (47,08%), com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M.liza*, *U. lefroyi*, *D. rhombeus*, *O. palometa*, *S. testudineus* e *G. boleosoma* (Tabela 7).

Tabela 7- Diagnóstico das espécies (utilizando análise de SIMPER) para os períodos do ano dentro de cada ciclo anual. Entre parênteses está indicada a percentagem (%) de contribuição média de similaridade para cada espécie. (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão).

Similaridade Média: 44,05 2002/03				Similaridade Média: 47,08 2008/09			
Espécies	Abund	%Sim	Contrib%	Espécies	Abund	%Sim	Contrib%
<i>A. brasiliensis</i>	1	24,48	55,57	<i>A.brasiliensis</i>	0,99	14,91	31,68
<i>E. argenteus</i>	0,63	7,43	16,87	<i>E.argenteus</i>	0,77	8,62	18,3
<i>M. liza</i>	0,48	4,41	10,01	<i>M. liza</i>	0,68	6,34	13,46
<i>S. testudineus</i>	0,38	2,51	5,69	<i>U. lefroyi</i>	0,62	4,91	10,43
<i>E. melanopterus</i>	0,27	1,33	3,03	<i>D. rhombeus</i>	0,44	2,53	5,38
				<i>O. palometa</i>	0,42	2,34	4,97
				<i>S. testudineus</i>	0,41	2,04	4,34
				<i>G. boleosoma</i>	0,4	1,99	4,22

Uma discreta mudança na ictiofauna ocorreu entre os 2 ciclos anuais, como demonstrados pela ordenação MDS, quando as amostras foram codificadas pelos ciclos do ano (fig.17).

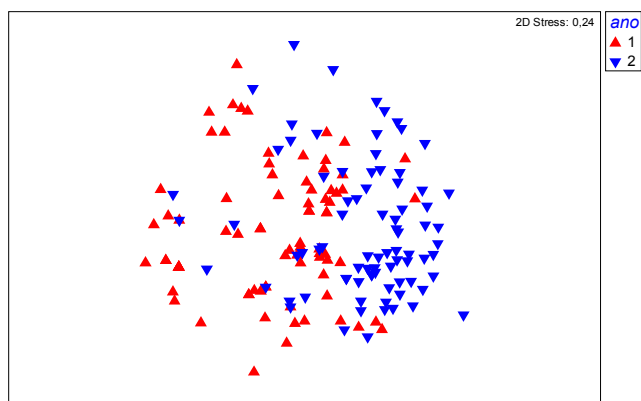


Figura 17-. Representação da ordenação MDS por períodos da estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau no ciclo 2002/03.

5.5.1 Comparação sazonal

Diferenças significantes na estrutura das comunidades foram detectadas de acordo com ANOSIM. Nos dois ciclos amostrados houve diferença entre os períodos do ano, sendo que o período 2008/09 ($R_{\text{Global}} = 0,516$; $P < 0,01$) a diferença é maior que no ciclo 2002/03 ($R_{\text{Global}} = 0,274$; $P < 0,01$). Quando se analisa os períodos do ano separadamente, observa-se que no ciclo 2002/03, os períodos do ano antes do verão e depois do verão apresentaram maior dissimilaridade, enquanto em 2008/09 os períodos antes do verão e verão apresentaram maior dissimilaridade (Tabela 8).

Tabela 8 - Valores R-estatístico e seus níveis de significância por comparações pair-wise entre a estrutura das comunidades de peixes entre os dois ciclos anuais e entre os períodos do ano para cada ciclo, e maré para o ciclo 2008/09, usando o teste de ANOSIM. (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão)

	R Global	R
2002/2003	0,274**	
AV vs V		0,166**
AV vs DV		0,408**
V vs DV		0,225**
2008/2009	0,516**	
AV vs V		0,631**
AV vs DV		0,521**
V vs DV		0,444**

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$ n.s. não significativo

De acordo com SIMPER, o período de 2002/03 apresentou média de similaridade entre as amostras, para o período antes do verão (AV) de (57,59%), com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *M. liza* e *E. argenteus*, para o Verão (V) (59,57%) com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus* e *M. liza*, e depois do verão (DV) (56,25) com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*.

De acordo com SIMPER, o período de 2008/09 apresentou média de similaridade entre as amostras para o período antes do verão (AV) de (50,41%), com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *S. testudineus* e *M. liza*, para o Verão (V) (58,95%) com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *U. lefroyi*, *M. liza* e *D. rhombeus*, e depois do verão (DV) (55,26%) com maior contribuição relativa de *A. brasiliensis* e *E. argenteus* (Tabela 9).

Assim, a espécie *A. brasiliensis* apresentou significativa contribuição para todos os períodos do ano, nos dois ciclos anuais. *M. liza* apresentou significativa contribuição para os períodos AV e V em ambos os ciclos anuais. *E. argenteus* também contribuiu significativamente para a similaridade dentro do grupo de AV e V em 2002/2003 e V e DV em 2008/2009. *U. lefroyi* e *D. rhombeus* contribuíram significativamente para similaridade no verão de 2008/2009. *S. testudineus* contribuiu significativamente para a similaridade dentro do grupo de antes do verão de 2008/2009(Tabela 9).

Tabela 9 - Diagnóstico das espécies (utilizando análise de SIMPER) para os períodos do ano dentro de cada ciclo anual. Entre parênteses está indicada a percentagem (%) de contribuição média de similaridade para cada espécie. (AV- antes do verão x V - verão x DV – depois do verão).

Ano/Período	AV % Sim	V % Sim	DV % Sim
2002/03	57,59 <i>A. brasiliensis</i> (35,7) <i>M. liza</i> (12,8) <i>E. argenteus</i> (5,6)	59,57 <i>A. brasiliensis</i> (46,2) <i>E. argenteus</i> (7,5) <i>M. liza</i> (2,8)	56,25 <i>A. brasiliensis</i> (52,1)
2008/09	50,41 <i>A. brasiliensis</i> (29,4) <i>S. testudineus</i> (11,7) <i>M. liza</i> (5,1)	58,95 <i>A. brasiliensis</i> (21,3) <i>E. argenteus</i> (15,0) <i>U. lefroyi</i> (12,5) <i>M. liza</i> (4,1) <i>D. rhombeus</i> (3,4)	55,26 <i>A. brasiliensis</i> (38,7) <i>E. argenteus</i> (9,8)

Quando se analisa os ciclos anuais separadamente através da ordenação MDS e se codifica as amostras pelos períodos do ano (AV, V e DV), não se observa uma evidente mudança na ictiofauna no ano de 2002/03. No entanto, um evidente padrão de modificação da ictiofauna entre os períodos do ano é encontrado em 2008/09 (Fig. 18 e 19).

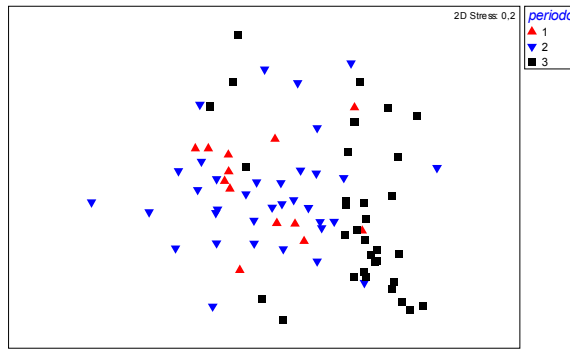


Figura 18- Representação da ordenação MDS por períodos da estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau no ciclo 2002/03.

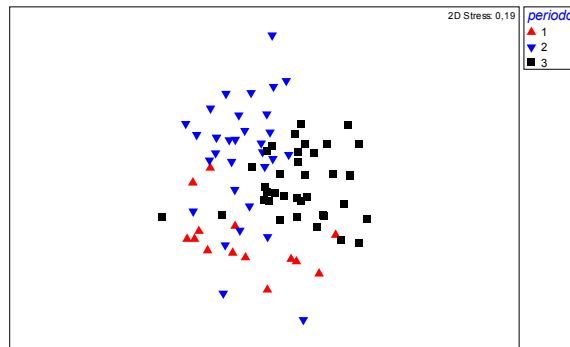


Figura 19- Representação da ordenação MDS por períodos da estrutura das comunidades de peixes no Canal do Bacalhau no ciclo 2008/09.

5.5.2 Guildas ecológicas

De acordo com as estratégias de ocupação do manguezal, as espécies de peixes foram agrupadas em guildas ecológicas, sendo reconhecidas espécies residentes, espécies visitantes e espécies ocasionais (Tabela 10). Dentro do grupo das espécies visitantes podem-se observar subgrupos que apresentaram padrão sazonal, como as que predominaram AV e V, as do V e as DV.

A abundância das espécies visitantes e residentes apresentou diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os anos, com maiores abundâncias no ciclo anual de 2008/09, enquanto as espécies ocasionais não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os anos.

No ciclo 2002/03, a abundância das espécies visitantes e residentes apresentou diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os períodos do ano: as residentes com maiores abundâncias em AV e V, as visitantes apresentando padrão sazonal com maiores abundâncias em AV e V, e V e DV, não apresentando diferenças significativas ($P > 0,05$) no verão. As espécies ocasionais não apresentaram diferenças significativas ($P > 0,05$).

No ciclo anual de 2008/09, a abundância das espécies visitantes, residentes e ocasionais apresentou diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os períodos do ano: as residentes com maiores abundâncias em AV e V, as visitantes apresentando padrão sazonal com maiores abundâncias em AV e V, V e DV. As espécies ocasionais apresentaram maiores abundâncias em AV (Tabela 10; Figuras 20, 21, 22, 23, 24 e 25).

Tabela 10 - Comparação da abundância das guildas ecológicas no Canal do Bacalhau por ano (2002/03 (1) x 2008/09(2)) e período dentro de cada ano (AV- Antes do verão x V - verão x DV – depois do verão), através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis (H), e teste “a posteriori” de Mann-Whitney (U). * $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$; (ns) not significant.

<i>Guildas</i>	<i>2002/03 (1) x 2008/09(2)</i>		<i>2002/03 AV x V x DV</i>		<i>2008/09 AV x V x DV</i>	
	Chi-Square	Mann-Whitney U	Chi-Square	Mann-Whitney U	Chi-Square	Mann-Whitney U
Espécies Visitantes AV -V	8,0**	2 > 1	19,7**	AV - V > DV	29,4**	AV - V > DV
Espécies Visitantes V	5,2*	2 > 1	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	32,3**	V > AV-DV
Espécies Visitantes V-DV	9,46**	2 > 1	11,7**	V - DV > AV	23,1**	V - DV > AV
Espécies Residentes	5,6**	2 > 1	21,8**	AV - V > DV	12,1**	AV - V > DV
Espécies Ocasionais	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	<i>n.s.</i>	13,2**	AV > V - DV

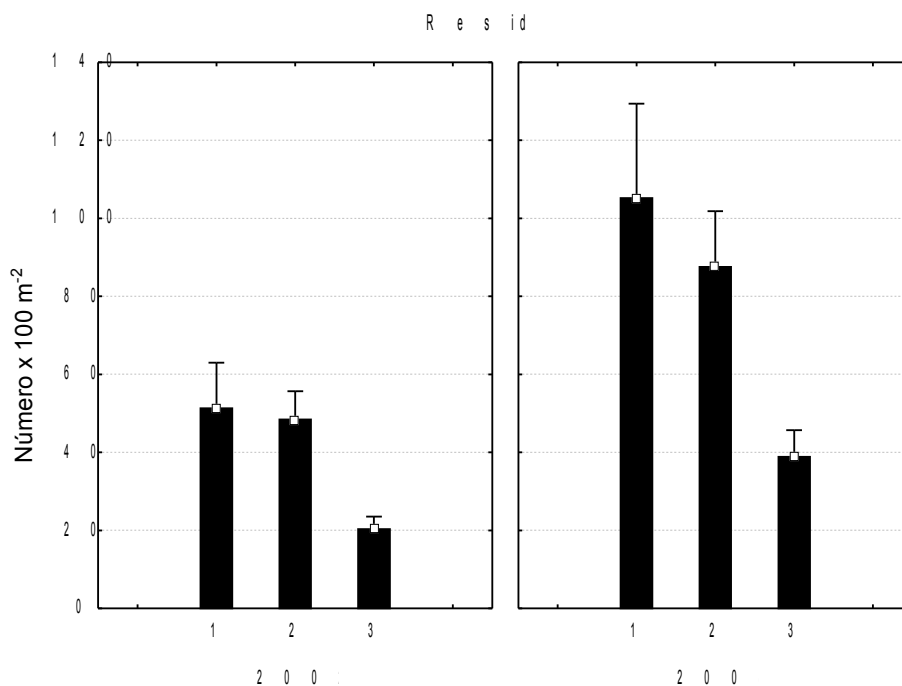


Figura 20 – Abundância das espécies de peixes residentes do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

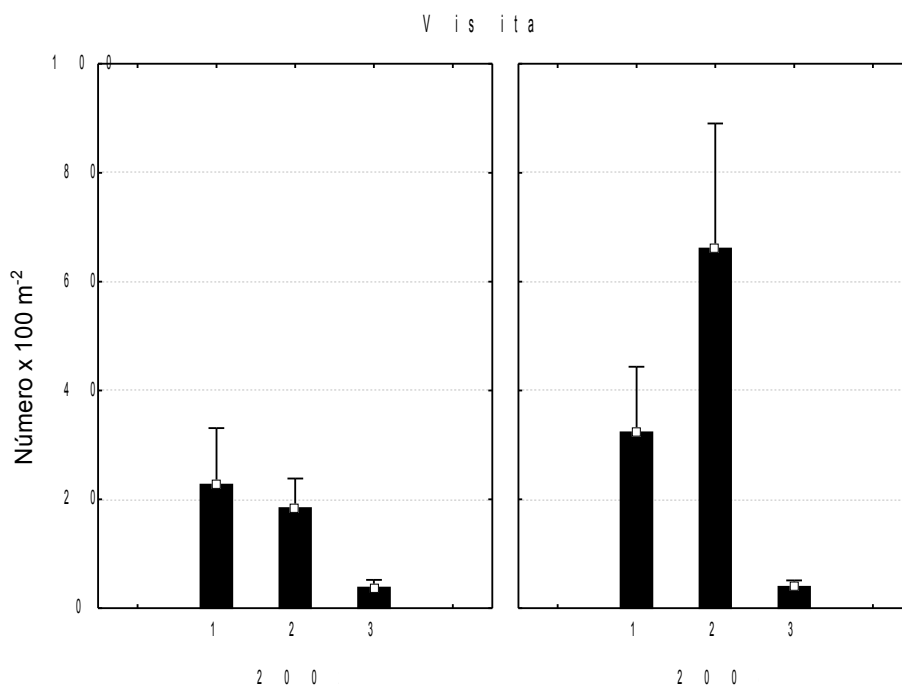


Figura 21 – Abundância das espécies de peixes visitantes do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

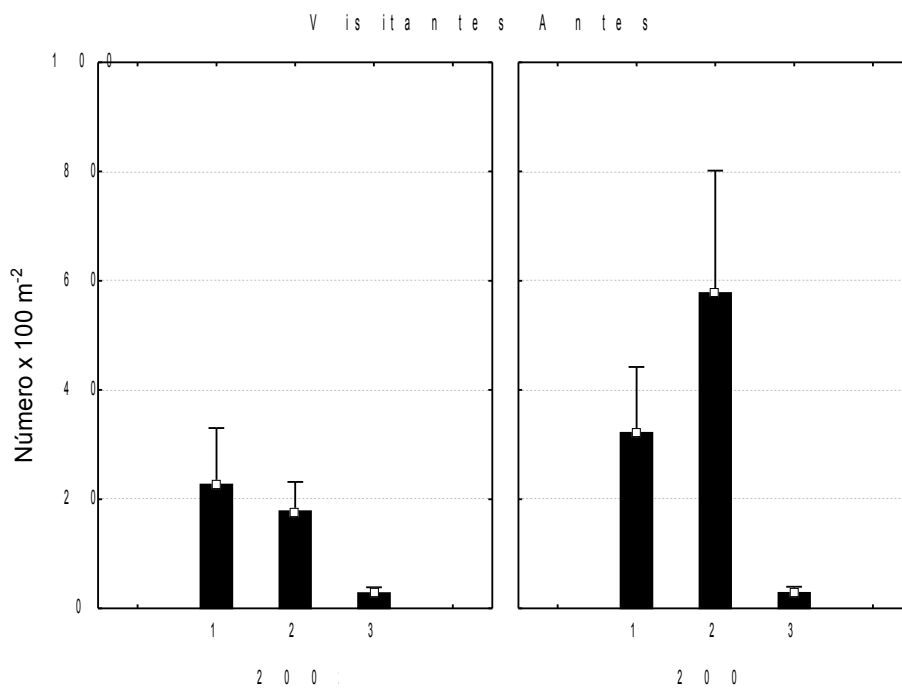


Figura 22 – Abundância das espécies de peixes visitantes (antes de verão/verão) do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3–depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

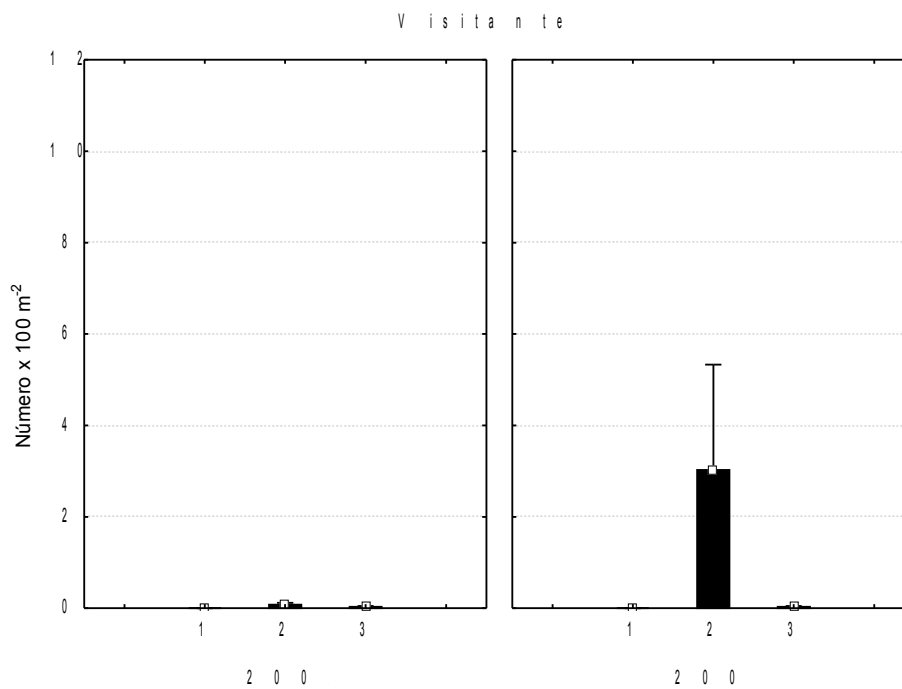


Figura 23– Abundância das espécies de peixes visitantes (verão) do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

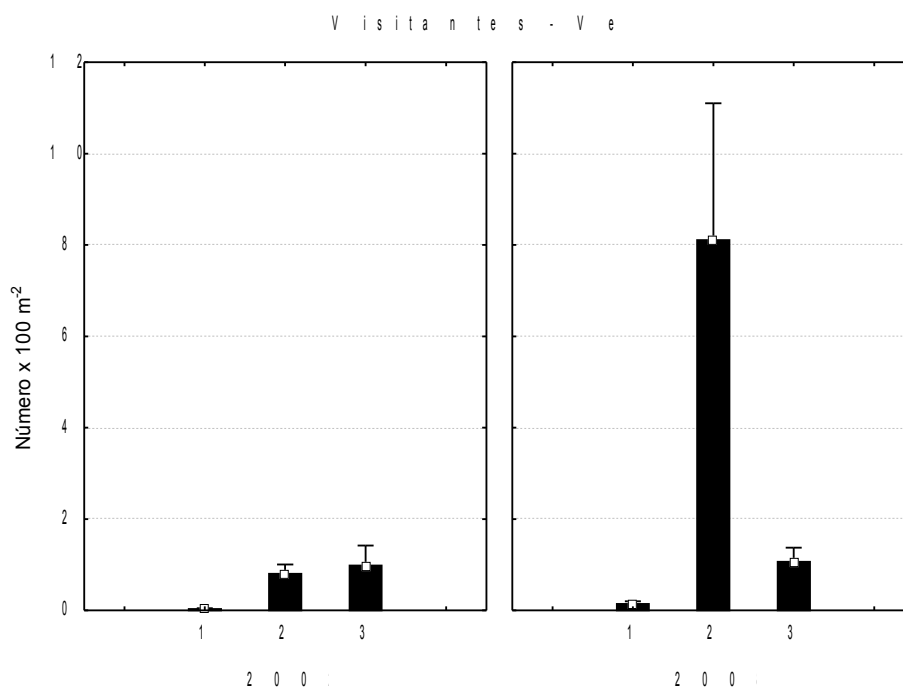


Figura 24– Abundância das espécies de peixes visitantes (verão e depois do verão) do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

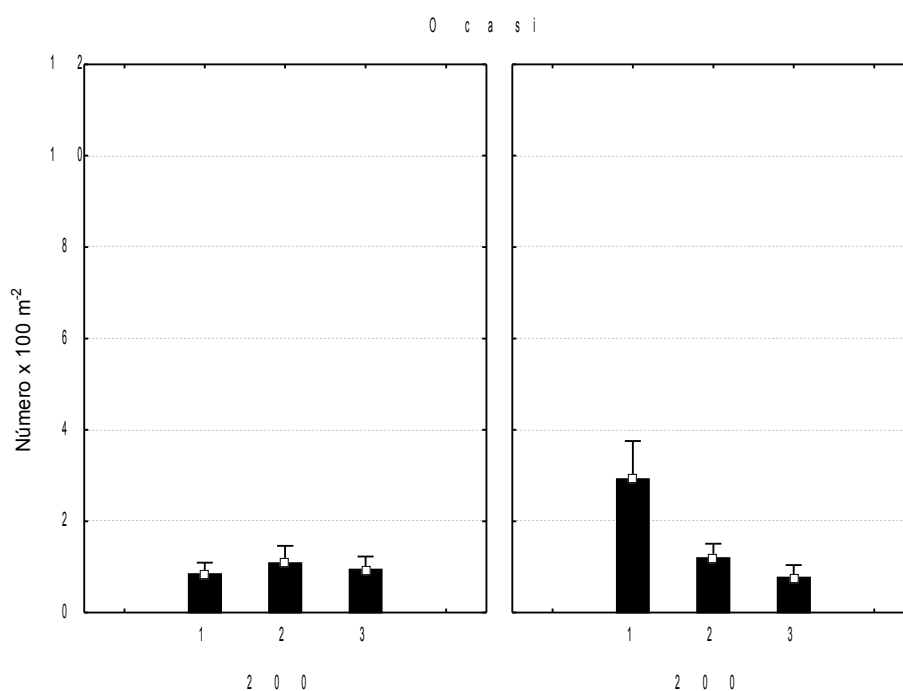


Figura 25 – Abundância das espécies de peixes ocasionais do Canal do Bacalhau, nos períodos 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos 2002/03 e 2008/09.

5.5.3 Variáveis ambientais

A temperatura, o oxigênio dissolvido e a condutividade apresentaram diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) entre os ciclos anuais, apresentando também diferenças entre os períodos do

ano (Tabela 11), sendo que o oxigênio dissolvido apresentou interação. A pluviosidade e a salinidade não apresentaram diferenças altamente significativas ($P < 0,01$) entre os ciclos anuais, apresentando diferenças entre os períodos do ano.

A pluviosidade apresentou média mensal de 89,3 no ciclo de 2002/03, com valor mínimo 1,4 mm e máximo de 273,0 mm e média de 96,7 mm no ciclo 2008/09, com valor mínimo 34,6 mm e máximo de 168,0 mm. Em ambos os ciclos o período do verão apresentou maior pluviosidade do que depois do verão, com 153,8 no verão, 74,3 antes do verão e 46,7 depois do verão, no primeiro ciclo e com 124,2 no verão e 118,2 antes do verão e 61,8 depois do verão (Fig.26).

A temperatura apresentou media de 26,2 °C no ciclo de 2002/03, com valor mínimo de 22,8 °C e máximo de 30,8 °C, e media de 24,6 °C no ciclo 2008/09, com valor mínimo de 20,0 °C e máximo de 30,5 °C. Em ambos os períodos o verão apresentou maior temperaturas que antes do verão e o período antes do verão apresentou maior temperatura que depois do verão, com 27,2° C, 26,4 °C e 24,5 °C no primeiro ciclo e 26,7 °C, 24,7 °C e 22,2 °C no segundo ciclo, respectivamente (Fig.27).

A salinidade apresentou média de 33,2 no ciclo de 2002/03, com valor mínimo 29,2 e máximo de 34,4 e média de 33,0 no ciclo 2008/09, com valor mínimo 27,0 e máximo de 37,0 . Em ambos os ciclos o período depois do verão apresentou maior salinidade que antes do verão e depois do verão, com 34,1 depois do verão e 33,1 e 32,5 antes do verão e verão, no primeiro ciclo e com 33,5 depois do verão e 32,9 e 32,3 antes do verão e verão (Fig.28).

A condutividade apresentou media de 51,7 $\mu\text{s cm}^{-1}$ no ciclo de 2002/03, com valor mínimo 46,5 $\mu\text{s cm}^{-1}$ e máximo 56,0 $\mu\text{s cm}^{-1}$, e média de 44,0 $\mu\text{s cm}^{-1}$ no ciclo 2008/09, com valor mínimo 37,1 $\mu\text{s cm}^{-1}$ e máximo de 51,7 $\mu\text{s cm}^{-1}$. Em ambos os períodos o verão apresentou maior condutividade que antes do verão e depois do verão, com 52,3 $\mu\text{s cm}^{-1}$ no verão, 51,1 $\mu\text{s cm}^{-1}$ e 51,4 $\mu\text{s cm}^{-1}$ antes e depois do verão, no primeiro ciclo e 45,2 $\mu\text{s cm}^{-1}$ no verão e 42,3 $\mu\text{s cm}^{-1}$, 43,3 $\mu\text{s cm}^{-1}$ antes de depois do verão no segundo ciclo, respectivamente (Fig.29).

O oxigênio dissolvido apresentou media de 5,7 mg/l no ciclo de 2002/03, com valor mínimo de 3,23 mg/l e máximo 7,13 mg/l, e média de 6,7 mg/l no ciclo 2008/09, com valor mínimo 4,21 mg/l e máximo de 9,64 mg/l . Como o oxigênio dissolvido apresentou interação entre os períodos e o ano, padrões diferenciados foram encontrados para os dois anos. No ciclo 2002/03, o período antes do verão (6,4 mg/l) apresentou maiores valores que o verão (6,7 mg/l) e depois do verão (6,1 mg/l) e no ciclo 2008/09, os períodos antes do verão (7,2 mg/l) e verão (7,1 mg/l) apresentaram maiores valores de oxigênio dissolvido que depois do verão (6,0 mg/l) (Fig.30).

Tabela 11- Análise de variância bi fatorial (ANOVA) para comparação das variáveis ambientais entre os ciclos anuais e período do ano seguida do teste “a posteriori” de Tukey. 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, nos ciclos: 1- 2002/03 e 2 - 2008/09.

Anova Bi fatorial	Ano	Período	Ano x período	Tukey
Pluviosidade	ns	4,3**	ns	V > DV
Temperatura	34,3**	73,6**	ns	1 > 2 V>AV>DV
Oxigênio	18,8**	6,4**	5,8**	2 > 1 1 – AV > V, DV 2 – AV, V > DV
Salinidade	ns	5,05**	ns	DV > V, AV
Condutividade	247,9* *	6,4**	ns	1 > 2 V>DV, AV

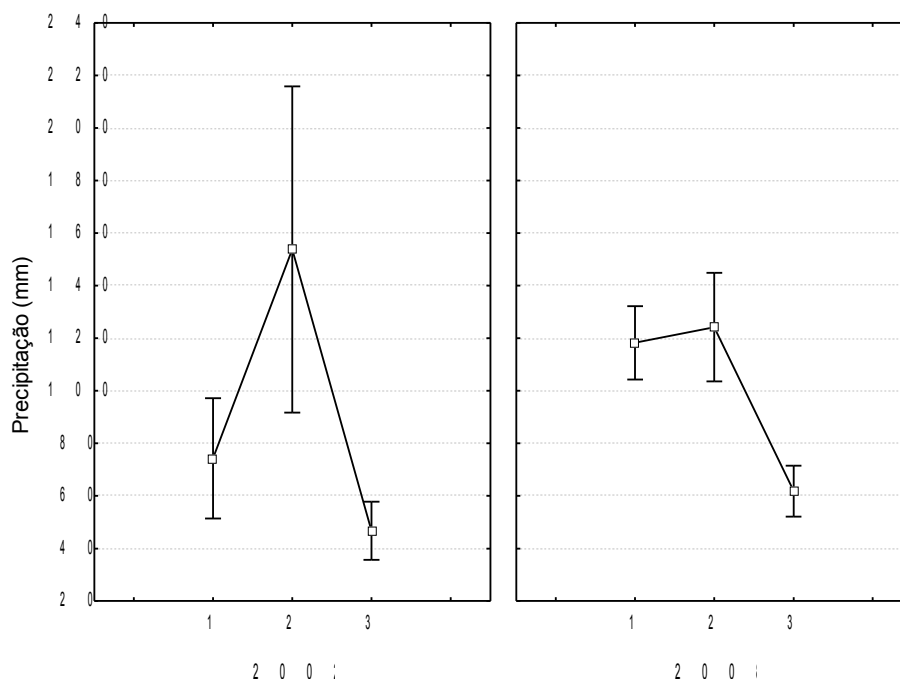


Figura 26 – Variação da pluviosidade (altura em mm), nos dois ciclos anuais registrados na Estação Meteorológica de Guaratiba. Fonte: Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro. <http://www2.rio.rj.gov.br/georio/site/alerta/alerta.htm>

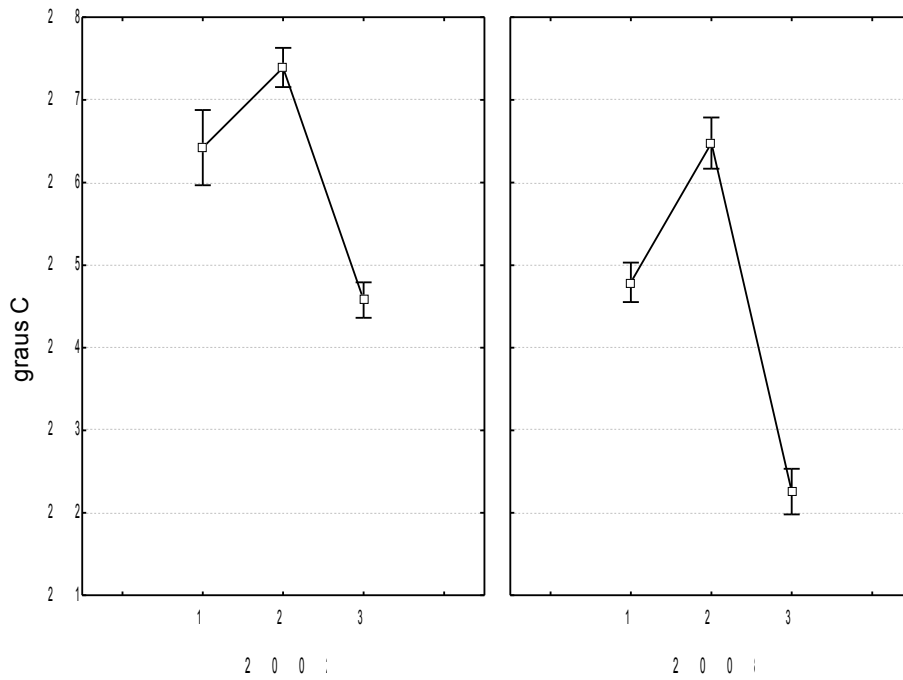


Figura 27 – Médias de Temperatura da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

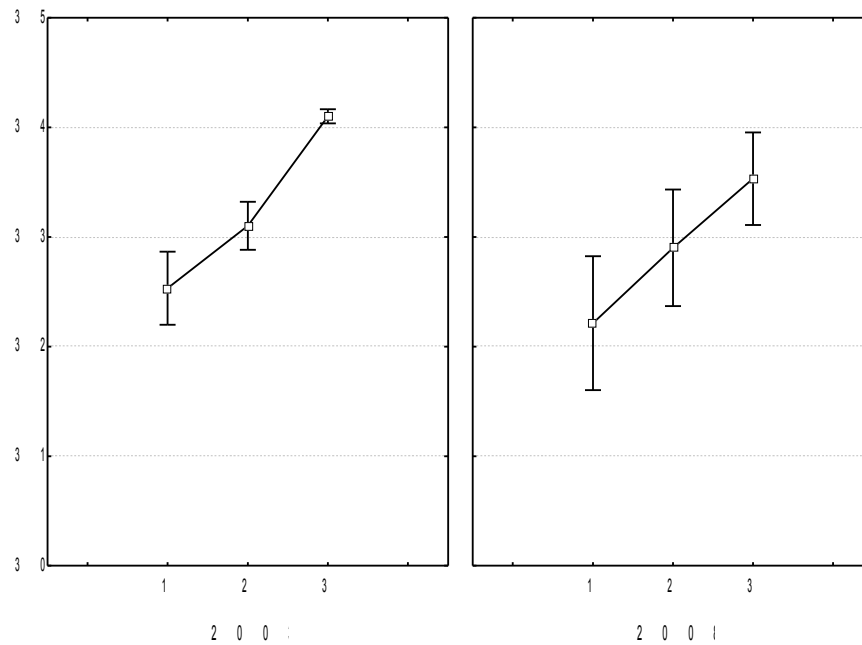


Figura 28 – Médias da salinidade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

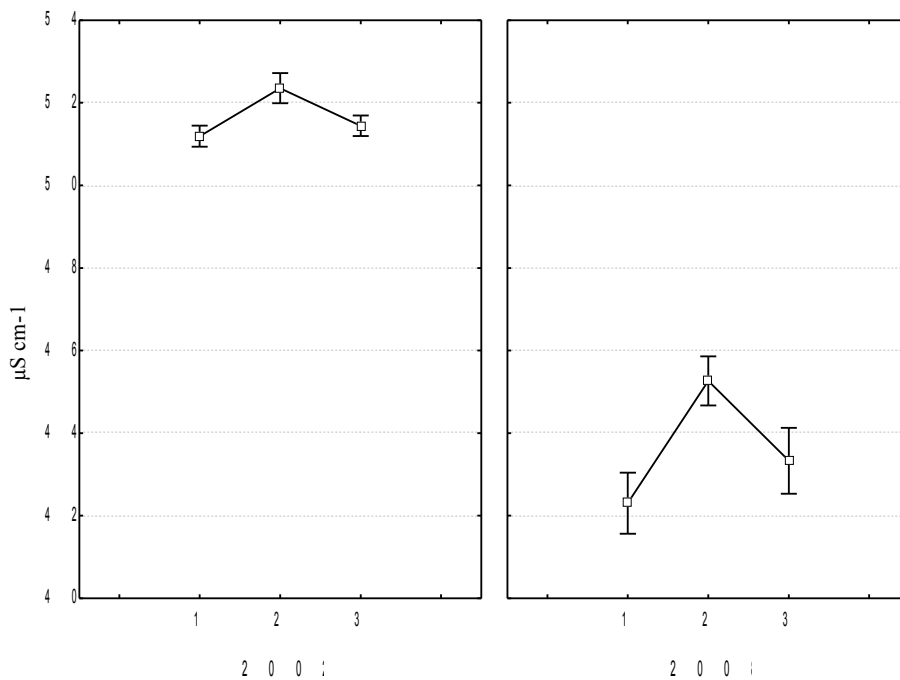


Figura 29 – Médias da condutividade da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

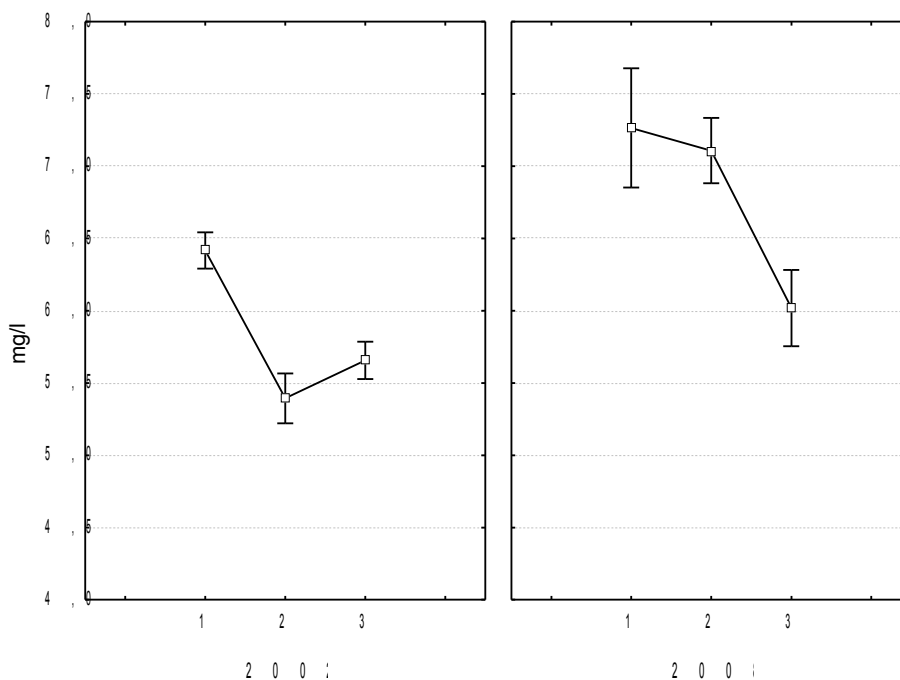


Figura 30 – Médias de oxigênio dissolvido da água do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

Foi realizado um diagrama de dispersão utilizando dados de temperatura e salinidade, codificados pelos períodos do ano nos dois ciclos anuais. No ciclo 2002/03 pode-se observar um padrão mais evidente de diminuição da salinidade com o aumento da temperatura, coincidindo com os períodos de verão e antes do verão. Estes períodos também são caracterizados por maiores valores de precipitação, quando comparados ao período depois do verão. No ciclo 2008/09 um padrão menos evidente foi observado com maiores variações da salinidade, inclusive no período depois do verão, embora as menores salinidades fossem encontradas no verão, coincidindo com as maiores precipitações (Fig.31).

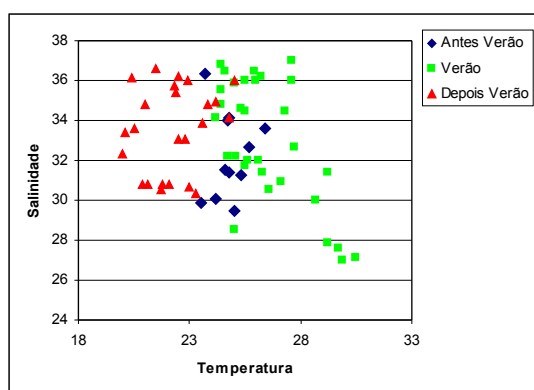
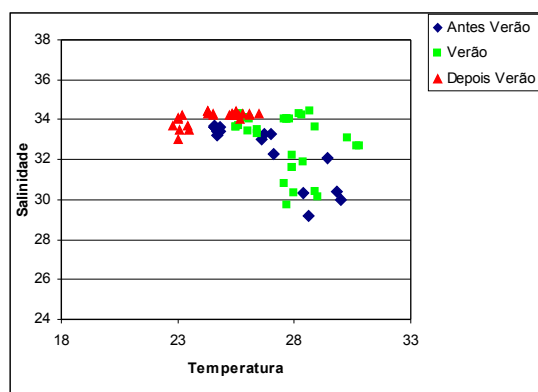


Figura 31–Diagrama de dispersão da salinidade e temperatura do Canal do Bacalhau nos períodos do ano: 1 - antes do verão, 2 – verão, 3 – depois do verão, para os dois ciclos anuais. Barras verticais representando +/- 1 erro padrão.

A temperatura, salinidade e pluviosidade justificam a separação em períodos. No período do verão observam-se maiores valores de pluviosidade, temperatura, oxigênio e condutividade, com menores valores de salinidade. O período depois do verão apresenta um padrão diferenciado do verão, com maior salinidade, e menores valores de temperatura, pluviosidade, oxigênio e condutividade. O período antes do verão parece apresentar um padrão intermediário para estas variáveis entre os períodos do verão e depois do verão.

6. DISCUSSÃO

Uma discreta mudança na ictiofauna ocorreu quando se comparou os dois ciclos anuais. O ciclo 2008/09 apresentou maior número de indivíduos e maior número de espécies, indicando uma modificação ao longo do tempo na estrutura da comunidade de peixes neste ambiente. Com o mesmo esforço amostral, como indicado pelas curvas de espécie-área, capturou-se um maior número de espécies no segundo ciclo quando comparado ao primeiro. No entanto, esta modificação não se atribuiu a composição das espécies mais abundantes, como *A. brasiliensis*, *M. liza*, *H. clupleola* e *E. argenteus* comuns aos 2 ciclos. Espécies pouco abundantes e pouco frequentes foram as que provavelmente fizeram a diferença na riqueza entre os dois ciclos, pois das 63 espécies capturadas, somente 10 (16 %) foram exclusivas do 1º ciclo, por outro lado, 25 (40 %) espécies somente ocorreram no 2º ciclo.

A conectividade com áreas costeiras adjacentes poderia explicar a variação interanual da comunidade dos peixes, principalmente devido as espécies ocasionais, que são as espécies que apresentaram baixa frequência de ocorrência e baixa abundância, utilizando o ambiente ocasionalmente, vindo das áreas adjacentes. O Canal do Bacalhau é muito dinâmico em função dos pulsos de marés, com extensivos bancos de areia adjacentes à vegetação do mangue ficando descobertos na maré baixa e sendo inundados na maré alta. Além disto, tem uma extensão de aproximadamente 2,2 km, estabelecendo ligação com outros habitats da zona costeira adjacente, como praias arenosas protegidas da Baía de Sepetiba e praias arenosas oceânicas. A diversidade local também depende de processo de seleção de habitats, que faz com que espécies, do conjunto regional de espécies, colonizem as diferentes comunidades locais, conectando as diversidades local e regional devido à especialização das espécies a determinados habitats.

Em relação as espécies abundantes no Canal do Bacalhau, se observa um padrão de ocupação da área de manguezal. Dentre os grupos de peixes que mais utilizam as praias protegidas da Baía Sepetiba destacam-se as corvinas *Micropogonias furnieri* da família Sciaenidae (ARAÚJO & COSTA, 2001), os carapicus e carapebas da família Gerreidae (ARAÚJO & SANTOS 1999), as manjubas da família Engraulidae (SILVA et al., (2003a, 2003b) e as tainhas e paratis da família Mugilidae (SILVA & ARAÚJO, 2000). Destas espécies, os carapicus (*E. argenteus*), carapebas (*D. rhombeus*) e as tainhas (*M. liza*) formam encontradas em abundância no Canal do Bacalhau. No entanto, as corvinas (*Micropogonias furnieri*) que são consideradas abundantes na baía, onde um longo e contínuo período de recrutamento foi observado nas praias mais protegidas desta baía (PESSANHA & ARAÚJO, 2003; COSTA & ARAÚJO, 2002), foram pouco frequentes no canal estudado, sendo que no 1º. Ciclo anual não foi registrado sua ocorrência.

Em relação às praias oceânicas, *Diplodus argenteus*, *Trachinotus carolinus*, *Mentichirrus litorallis*, *Polydactylus virginicus* e *Umbrina coroides* foram espécies abundantes relacionadas com a praia de Barra de Guaratiba que apresenta alto grau de exposição de ondas e águas mais frias e salinas, presente nos limites do manguezal de Guaratiba (PESSANHA & ARAÚJO, 2003). Apenas *T. carolinus* ocorreu nas amostragens do manguezal em baixas frequências nos dois ciclos, esta modificação na estrutura da comunidade de peixes da área de manguezais em relação às comunidades de praias arenosas oceânicas pode ser atribuída à maior complexidade estrutural do mangue, comparada à maior homogeneização de habitat e ao grau de exposição às ondas encontradas nas praias arenosas oceânicas (PESSANHA & ARAÚJO, 2003). PAIVA et al., 2009 observaram que mais da metade (51,3%) das 78 espécies coletadas no Rio Formoso - PE são de origem recifal. OSÓRIO et al., (2011) estudando a ictiofauna associada às raízes de mangue do estuário do Rio Pacoti – CE, utilizando censo visual, concluíram que aproximadamente 70% das espécies avistadas também ocorrem em ambientes recifais, o que demonstra a existência de fortes conexões entre esses dois ecossistemas.

A sazonalidade também foi um fator que influenciou a dinâmica da comunidade de peixes do Canal do Bacalhau. Existem três períodos bem definidos: 1) a instabilidade ambiental, ditada pelos fortes ventos e início do período de chuvas, antes do verão, especialmente pelas entradas do sudoeste entre setembro e outubro; 2) as elevadas temperaturas e relativamente mais estáveis condições do verão, caracterizadas por maior pluviosidade no mês de janeiro; 3) a estabilidade do outono/inverno, caracterizadas pelas diminuições de temperaturas e pluviosidade relativamente baixa, com menores influências da drenagem continental.

Em ambos os ciclos os períodos antes do verão e verão foram os que apresentaram maior número de indivíduos, sendo que no segundo ciclo o número de espécies também foi maior nestes períodos. As variações sazonais da comunidade de peixes jovens dependem tanto de fatores bióticos, ressaltando os ciclos sazonais de reprodução, bem como de variáveis abióticas, como correntes costeiras e marés que transportam os ovos e larvas dos locais de reprodução para as áreas de recrutamento (McFARLAND, 1963; ROSS et al., 1987; GIBSON et al., 1993; POTTER et al., 2001). Em relação às espécies mais abundantes se observou um padrão sazonal. Entretanto, este padrão não se manteve constante entre os ciclos anuais para a maioria das espécies, exceto para *M. liza* e *A. brasiliensis* que apresentaram um padrão de ocupação que se manteve consistente nos dois ciclos. *M. liza* foi mais abundante no período antes do verão e verão, considerada neste estudo como visitante sazonal. Segundo ALBIERI (2010) espécimes adultos de *Mugil liza* coletados na Baía de Sepetiba apresentaram um curto período de reprodução, entre os meses de maio a agosto. SILVA &

ARAÚJO (2000) observaram recrutamento de *M. liza* de maio a outubro na mesma baía, e estes resultados estão em conformidade com o início do período de maiores abundâncias observado no presente trabalho, embora este período se estenda até o verão. Em relação a pesca, o Estado do Rio de Janeiro é o mais importante produtor de *M. liza* da região Sudeste, superando 1.000 ton x ano⁻¹, principalmente na pesca artesanal (IBAMA 2005).

O peixe-rei *A. brasiliensis* habita regiões costeiras principalmente na desembocadura de rios e em águas salobras, sendo considerada uma espécie residente em diferentes ecossistemas no Estado do Rio de Janeiro por diversos autores (ANDREATA *et al.* 1990, ARAÚJO *et al.*, 1997). Andreatta (2003), estudando a ictiofauna da laguna costeira do Marapendi verificou que a espécie contribuiu em abundância numérica com 41,7% do número total de peixes. ANDREATA *et al.*, (1997) constataram na lagoa Rodrigo de Freitas a contribuição para a espécie em 31,41%. Neste estudo foi a espécie mais abundante ocorrendo em todos os períodos em ambos os ciclos, ao longo de todo o ano, sendo que no 1º ciclo apresentou maiores abundâncias nos períodos antes do verão e verão, sendo considerada uma espécie residente no manguezal de Guaratiba. Segundo NEVES (2006) *A. brasiliensis* apresentou-se como uma espécie residente e dominante no manguezal de Guaratiba, e provavelmente é adaptada para explorar ambientes costeiros tropicais protegidos de elevada complexidade estrutural e marcada dinâmica das marés. PESSANHA & ARAÚJO (2003) encontraram maiores abundâncias desta espécie em praias na Baía de Sepetiba nas proximidades de manguezais, indicando uma exportação de *A. brasiliensis* para estas praias a partir da área de manguezais.

De acordo com as estratégias de ocupação do manguezal, as espécies de peixes foram classificadas em guildas ecológicas, sendo reconhecidas espécies residentes, espécies visitantes e espécies ocasionais consideradas em sua maioria de importância comercial. O padrão de maiores abundâncias no 2º ciclo foi repetido para as espécies residentes e visitantes, entretanto, em relação às espécies ocasionais não foi encontrado diferença da abundância entre os ciclos. Um padrão sazonal foi encontrado com as espécies residentes e visitantes apresentando o mesmo padrão nos dois ciclos anuais. Dentro do grupo das espécies visitantes podem-se observar subgrupos que apresentaram padrão sazonal, como as que predominaram AV e V, as do V e as DV, e as residentes, mesmo ocorrendo durante todo o ano nos dois ciclos, apresentaram maiores abundâncias no período antes do verão e verão em ambos os ciclos. Para as espécies ocasionais este padrão variou entre os ciclos, não apresentando diferença entre os períodos para o primeiro ciclo, e com maiores abundâncias antes do verão no 2º ciclo.

AZEVEDO *et al.*, (2006) concluíram que as espécies de peixes da Baía de Sepetiba podem ser divididas entre aquelas que ocorrem na região costeira adjacente, como as que utilizam a Baía em

parte ou que permanecem na Baía em todo seu ciclo de vida, podendo esta dinâmica de ocupação concorrer para o acaso na ocorrência das espécies nas distintas comunidades. O Canal do Bacalhau parece ser utilizado principalmente como área berçário por *M. liza*, como área residente por *A. brasiliensis* e por um grande número de espécies que ocasionalmente utilizam este ambiente, provavelmente devido à existência de conexões com habitats adjacentes, podendo a comunidade de peixes do Canal do Bacalhau ser considerada como variável no tempo e constituída ao acaso.

Diferenças significantes na estrutura das comunidades nos dois ciclos amostrados foram detectadas de acordo com ANOSIM, onde no período 2008/09 a diferença é maior que no ciclo 2002/03. De acordo com SIMPER, o período de 2002/03 apresentou maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M. liza*, *S. testudineus* e *E. melanopterus*, enquanto o ciclo de 2008/09 apresentou maior contribuição relativa de *A. brasiliensis*, *E. argenteus*, *M.liza*, *U. lefroyi*, *D. rhombeus*, *O. palometa*, *S. testudineus* e *G. boleosoma*. Corroborando este resultado, uma discreta mudança na ictiofauna ocorreu entre os 2 ciclos anuais, como demonstrados pela ordenação MDS.

Quando se analisa os períodos do ano separadamente, observa-se no ciclo 2002/03 que os períodos do ano antes do verão e depois do verão apresentaram maior dissimilaridade, enquanto em 2008/09 os períodos antes do verão e verão apresentaram maior dissimilaridade. Assim, a espécie *A. brasiliensis* apresentou significativa contribuição para todos os períodos do ano, nos dois ciclos anuais. *M. liza* apresentou significativa contribuição para os períodos AV e V em ambos os ciclos anuais, corroborando o tipo de utilização do manguezal por estas espécies nos dois ciclos anuais, enquanto *E. argenteus* também contribuiu significativamente para a similaridade dentro do grupo de AV e V em 2002/2003 e V e DV em 2008/2009. *U. lefroyi* e *D. rhombeus* contribuíram significativamente para similaridade no Verão de 2008/2009. Quando se analisa os ciclos anuais separadamente através da ordenação MDS e se codifica as amostras pelos períodos do ano (AV, V e DV), não se observa uma evidente mudança na ictiofauna no ano de 2002/03. No entanto, um evidente padrão de modificação da ictiofauna entre os períodos do ano é encontrado em 2008/09. Este padrão é provavelmente devido à baixa ocorrência destas espécies.

Os índices de diversidade também apresentaram o mesmo padrão. O índice de Shannon-Wiener (H') expressa importância relativa de cada espécie atribuindo maior peso as espécies raras. Apresentou maiores valores no ciclo 2008/09 e nos períodos AV e V. O índice de dominância (1-índice de Simpson) que atribui menor peso as espécies raras, apresentou maiores valores no ciclo 2002/03 e no período DV. O índice de Equitabilidade, influenciado pela distribuição dos indivíduos nas espécies apresentou padrão oposto ao índice de dominância de Simpson, com maiores valores no ciclo 2002/03 e nos períodos AV e DV.

Em relações as variáveis ambientais, no ciclo 2002/03, podem-se observar um padrão mais evidente de diminuição da salinidade com o aumento da temperatura, coincidindo com os períodos de verão e antes do verão. Estes períodos também são caracterizados por maiores valores de precipitação, quando comparados ao período depois do verão. No ciclo 2008/09 um padrão menos evidente foi observado com maiores variações da salinidade, inclusive no período depois do verão, embora as menores salinidades fossem encontradas no verão, coincidindo com as maiores precipitações. A maior variação da salinidade e temperatura encontrada no ciclo 2008/9 poderia ser um fator para um maior número de espécie uma vez que estas duas dimensões do nicho foram expandidas no último ciclo anual, suportando, portanto, maior número de espécies. O Canal do Bacalhau parece ser utilizado principalmente como área berçário por *M. liza*, como área residente por *A. brasiliensis* e por um grande número de espécies que ocasionalmente utilizam este ambiente, provavelmente devido à existência de conexões com habitats adjacentes. Não obstante a urbanização próxima ao manguezal de Guaratiba, o aumento da riqueza de espécies ao longo do tempo pode estar indicando a efetiva proteção deste ambiente costeiro.

7. CONCLUSÕES

Maior número de indivíduos e de espécies foi encontrado do 2º ciclo anual (2008/2009), o que indica mudanças ao longo deste período na estrutura da comunidade de peixes. A maior variação da salinidade e temperatura encontrada no ciclo 2008/9 poderia ser um fator para um maior número de espécie uma vez que estas duas dimensões do nicho foram expandidas no último ciclo anual, suportando, portanto, maior número de espécies. Espécies que ocorreram ocasionalmente fizeram a diferença na riqueza entre os dois ciclos podendo estas estar se utilizando da área para suas atividades tróficas bem como do uso do espaço para fuga de predadores ou mesmo crescimento. A espécie *Atherinella brasiliensis* foi comum nos dois períodos, destacando-se pelos valores elevados em sua abundância numérica. O número elevado de espécies identificadas nos períodos pode justificar algum tipo de intervenção do poder público, no sentido de melhor preservar o manguezal de Guaratiba, pois este reflete a sua importância pela riqueza de espécies de peixes.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manguezal de Guaratiba mesmo sendo um dos mais preservados do Estado do Rio de Janeiro por fazer parte da Reserva Biológica e Arqueológica de Guaratiba, administrado pelo INEA está localizado na Baía de Sepetiba, uma área que vem sofrendo ao longo das últimas décadas um processo contínuo de crescimento urbano, industrial e da exploração dos recursos pesqueiros de forma desordenada. Muitas das atividades desenvolvidas em seu entorno, corroboram com diferentes fontes poluidoras que se traduzem numa forte agressão a esse ecossistema frágil e de suma importância para a garantia da sobrevivência das mais variadas espécies. O trabalho aponta para a importância da área como área berçário para espécies de interesse da pesca artesanal e como área de residência para outras espécies caracterizando-o como um passo inicial na tomada de deposições visando à preservação dos recursos pesqueiros locais.

Buscar o conhecimento acerca das interações biológicas e ambientais tem sido um esforço contínuo de diversos pesquisadores nas diferentes áreas do conhecimento, pois é compreensível que o conhecimento científico possa ser capaz de apontar para os problemas e soluções para muitas questões, o que pode justificar um maior investimento para pesquisa.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBIERI, R.J. & ARAUJO, F.G. Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. *Zoologia* (Curitiba, Impresso), 27:331-340, 2010.
- ANDREATA, J.V.; SAAD, A.M.; BIZERRIL, C.R.S.F. & BOCKMANN, F.A. Alguns aspectos da ecologia das espécies de peixes da Laguna da Tijuca, período de março de 1987 a fevereiro de 1989, Rio de Janeiro, Brasil, *Acta Biologica Leopoldensia*, São Leopoldo, 12 (2): 247 – 268, 1990.
- ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVEDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. & FERNANDES, L. A. M.. Estrutura da comunidade de peixes jovens da margem continental da Baía de Sepetiba, RJ. *Acta Biológica Leopoldensia*, 19(1): 61-83. 1997.
- ARAUJO, F.G., SANTOS, A.C.A. Distribution and recruitment of the mojarras (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba Bay, Brazil. *Bulletin of Marine Science* 65(2): 230-232, 1999.
- ARAUJO, F.G., COSTA, M.R. Recrutamento de *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Pisces: Sciaenidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Série Zoologia* 14(1): 61-72, 2001.
- ANDREATA, J.V., MARCA, A.G; SOARES,C.L. & SANTOS,R.S. – Distribuição mensal dos peixes mais representativos da Lagoa Rodrigo de Freitas, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 14(1):121-134. 1997.
- BARLETTA, M., BARLETTA-BERGAN, A. & SAINT-PAUL, U. Description of the fisheries structure in the mangrove-dominated region of Bragança (State of Pará, North Brazil). *Ecotropica* 4, 41–53, 1998.
- CLARKE, K.R. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117-143, 1993.
- CLARKE, K. R. & WARWICK, R. W. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory. 859 p. 1994.
- COSTA, M.R. da, -O uso de praias arenosas e áreas de mangue por peixes jovens em duas baías do sudeste do Rio de Janeiro/ Marcus Rodrigues da Costa. – **Tese de doutoramento** PPGBA Inst. de Biologia UFRRJ Seropédica, RJ 206f. : il. 2006.
- COSTA, M.R., ARAUJO, F.G. Distribution of *Micropogonias furnieri* (Pisces, Sciaenidae) in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Revista de Biología Tropical* 50(1): 217-225, 2002.

DEFEO, O., MCLACHLAN, A., SCHOEMAN, D.S., SCHLACHER, T.A., DUGAN, J., JONES, A., LASTRA, M. & SCAPINI, F. Threats to sandy beach ecosystems: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81, 1–12, 2009.

FRANCINI-FILHO, R.B. & MOURA, R.L. Evidence for spillover of reef fishes from a no-take marine reserve: An evaluation using the before-after control-impact (BACI) approach. **Fisheries Research**, 93 (2008) 346–356, 2008a.

FRANCINI-FILHO, R.B. & MOURA, R.L. Dynamics of fish assemblages on coral reefs subjected to different management regimes in the Abrolhos Bank, eastern Brazil. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, 18, 1166–1179, 2008b.

GIBSON, RN; ANSELL, AD; ROBB, L. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. **Mar Ecol Prog Ser**, 98:89-105, 1993.

HOURSTON, M., PLATELL, M.E., VALESINI, F.J. AND POTTER, I.C. (2004). Factors influencing the diets of four morphologically divergent fish species in nearshore marine waters. *Journal of the Marine Biological Association UK* 84, 805-817.

JONES, D.L., WALTER, J.F., BROOKS, E.N. & SERAFY, J.E. Connectivity through ontogeny: fish population linkages among mangrove and coral reef habitats. *Mar Ecol Prog Ser*. 401: 245–258, 2010.

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

MARGALEF, R. Information theory in ecology. *Gen. Systems*. 3: 36-71. 1958.

McLACHLAN A., BROWN A. C. *The ecology of sandy shores*, 2nd edn., Acad.Press, New York, 373 pp, 2006.

McFARLAND, W.N. Seasonal change in the number and the biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. *Public. Inst. of Mar. Sciences*, 9: 91-112. 1963.

MOURA, R.L.; DUTRA, G.F.; FRANCINI-FILHO, R.B.; MINTE-VERA, C.V.; CURADO, I.B.; GUIMARÃES, F.J.; OLIVEIRA, R.F. & ALVES, D.C. Fisheries management in the Marine Extractive Reserve of Corumbau, Bahia. In: **Aquatic Protected Areas as Fisheries Management Tools**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, pp. 175–187, 2007.

NELSON, J.S. *Fishes of the world*. 4 th ed. John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 601p. 2006.

NEVES, L. M.; PEREIRA, H. H.; DA COSTA, M. R. & ARAÚJO, F. G. Uso do manguezal de Guaratiba, Baía de Sepetiba, RJ pelo peixe-rei *Atherinella brasiliensis* (Quoy & Gaimard) (Atheriniformes, Atherinopsidae). **Revista brasileira de Zoologia**, 23 (2):421-428pp. 2006.

- ODUM, W.E. & HEALD, E.J. 1972. Trophic analyses of an estuarine mangrove community. *Bull. of Mar. Sci.*, 22: 671-737, 1972.
- OSÓRIO, F.M. Ictiofauna associada às raízes de mangue do estuário do Rio Pacoti – CE, Brasil. *Biota Neotrop.*, 11 (1), 2011.
- PAIVA, A.C.G., LIMA, M.F.V., SOUZA, J.R.B., ARAÚJO, M.E. Spatial distribution of the estuarine ichthyofauna of the Rio Formoso (Pernambuco, Brazil), with emphasis on reef fish. *Zoologia* 26 (2):266-278, 2009.
- PALMER, M. W. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71:1195-1198, 1990.
- PALMER, M. W. Estimating species richness: the second-order jackknife reconsidered. *Ecology*. 72:1512-1513, 1991.
- PARRISH, J.D. Fish communities of interacting shallowwater habitats in tropical oceanic regions. *Mar Ecol Prog. Ser* 58:143–160, 1989.
- PESSANHA, A L. M.; ARAUJO, F. G. Spatial, temporal and diel variations of fish assemblages at two sandy beaches in the Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, Stirling, Reino Unido, 57(5-6): 817-828, 2003.
- PIELOU, E. C. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.*, 10:370-383, 1966.
- POTTER, I.C.; BIRD, D.J.; CLARIDGE, P.N.; CLARKE, K.R.; HYNDES, G.A. & NEWTON, L.C. Fish fauna of the Severn Estuary. Are there long-term changes in abundance and species composition and are the recruitment patterns of the main marine species correlated? **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**, Oxford, 258:15-37, 2001.
- RIBEIRO, J.; MONTEIRO, C. C.; MONTEIRO, P.; BENTES, L.; COELHO, R.; GONÇALVES, J. M. S.; LINO, P. G.; ERZINI, K., 2008: Long-term changes in fish communities of the Ria Formosa coastal lagoon (southern Portugal) based on two studies made 20 years apart. **Estuar. Coast. Shelf. Sci.**, 76, 57–68, 2008.
- ROBERTSON, A.I. & DUKE, N.C. Mangrove as nursery sites: comparisons of the abundance and species composition of fish and crustaceans in mangroves and other nearshore habitats in tropical Australia. *Mar Biol* 96:193–205, 1987.
- ROSS, S.T., McMICHAEL, R.H.; RUPLE, D.L. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf-zone. **Estuar coast Shelf Sci**, 25:391-412, 1987.
- SILVA, M.A.; ARAUJO, F. G. Influência das variáveis ambientais na fauna acompanhante na pesca da manjuba *Anchoa tricolor* (Agassiz) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, RJ, 20(3):367-371, 2003.a.

SILVA, M. A.; ARAUJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C.; MENDONÇA, P. Distribuição espacial e temporal de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, PR, 20(4):577-581, 2003b.

SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. *Nature*, 163 (4148):668. 1949.

SOARES, M.L.G. Impactos das mudanças globais sobre manguezais do município do Rio de Janeiro. **Protocolo do Rio/Estudos e Pesquisas-Seminário Rio: Próximos 100 anos**, disponível no site www.rio.rj.gov.br/ipp consultado em 19 de janeiro de 2012.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. W. H. Freeman and Co., 3d. ed. San Francisco, 887 p. 1995.

SPACH, H.L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R.S.; NARDI, M., and CUNHA, F. A study of the fish community structure in a tidal creek. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 64, 337–351, 2004.

THAYER, G. W., COLBY, D. R. & HETTLER, W. F. Jr. Utilization of the red mangrove prop root habitat by fishes in south Florida. *Marine Ecology Progress Series* 35, 25–38, 1987.