

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
ANIMAL

DISSERTAÇÃO

Variações Espaciais e Temporais (Sazonais, Diurnais e por Horário) nas Assembléias de Peixes em Duas Praias Arenosas com Diferentes Graus de Exposição às Ondas do Município do Rio de Janeiro, Brasil.

Ruan Managna Vasconcellos

2008



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

**VARIAÇÕES ESPACIAIS E TEMPORAIS (SAZONAIS, DIURNAIS E
POR HORÁRIO) NAS ASSEMBLÉIAS DE PEIXES EM DUAS PRAIAS
ARENOSAS COM DIFERENTES GRAUS DE EXPOSIÇÃO ÀS ONDAS
DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL.**

RUAN MANAGNA VASCONCELLOS

Sob a Orientação do Professor
Francisco Gerson Araújo

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

Seropédica, RJ

Fevereiro de 2008

639.310981

53

V331v

T

Vasconcellos, Ruan Managna, 1983-
Variações espaciais e temporais
(Sazonais, diurnais e por horário)
nas assembléias de peixes em duas
praias arenosas com diferentes
graus de exposição às ondas do
município do Rio de Janeiro, Brasil
/ Ruan Managna Vasconcellos. -
2008.

89f. : il.

Orientador: Francisco Gerson
Araújo.

Dissertação (mestrado) -
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro, Instituto de Biologia.

Bibliografia: f. 78-89.

1. Peixe - Rio de Janeiro (RJ) -
Teses. 2. Peixe - Populações - Rio
de Janeiro (RJ) - Teses. 3. Peixe -
Distribuição geográfica - Rio de
Janeiro (RJ) - Teses. I. Araújo,
Francisco Gerson, 1954-. II.
Universidade Federal Rural do Rio
de Janeiro. Instituto de Biologia.
III. Título.

Bibliotecário: _____

Data: __/__/____

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA ANIMAL**

RUAN MANAGNA VASCONCELLOS

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

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 27/ 02/ 2008.

Francisco Gerson Araújo (Ph.D.) – UFRRJ
(Orientador)

Cassiano Monteiro Neto (Ph.D.) - UFF

Ricardo Coutinho (Ph.D.) - IEAPM

DEDICATÓRIA

**A meus pais, que sem eles, nada
disso seria real.**

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Francisco Gerson de Araújo pela orientação desde o início da graduação, pela paciência, amizade, incentivo... Aprendi bastante com o professor, não apenas cientificamente falando, mas também pelo caráter e força de vontade em querer aprender e crescer junto com seus orientados do Laboratório de Ecologia de Peixes (LEP). Aprendi com ele que tamanha dedicação e amor com o que fazemos as coisas nos levam a resultados que nunca pensaríamos alcançar.

Aos meus grandes amigos que conquistei aqui no LEP, Márcio e Joaquim, que estiveram comigo desde a minha entrada no laboratório, me ajudando efetivamente para a realização desta dissertação.

A minha amiga do coração Paulinha, que me aturou por todo esse tempo com conversas, brincadeiras e momentos de alegria em minha vida.

Ao amigo Antônio Gomes, pela colaboração nas coletas de campo.

Aos meus brothers de turma, Cláudio e Hamilton, que estiveram comigo muitas vezes nos fins de semana no LEP.

Às pessoas que me ajudaram de algum modo na elaboração da dissertação: Márcia, André Pessanha, Talissa, Débora, Benjamin, Vítor, André (jacaré) e Leonardo.

Aos colegas e funcionários do LEP.

Ao Curso de Pós-Graduação em Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e a todos os professores deste curso.

Ao CNPq, Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa.

Aos amigos-irmãos que moraram comigo ao longo desses anos: Sandro, Sherrine, Saul, Léo, Fabiano, Áquila, Cristian e Daniel, que estiveram comigo nas horas de alegria e tristeza da minha vida, me dando força e apoio.

A minha irmãzinha Bianquinha, pelo apoio e amizade nessa caminhada.

A Vivi, pelo carinho e companheirismo.

A meus avós e a todos os meus familiares, que longe ou perto, sempre me disseram palavras de conforto e afeto.

Meu eterno agradecimento aos meus pais, que sempre me apoiaram e me ajudaram a trilhar meus passos até aqui.

A Deus, por tudo!!!

RESUMO

VASCONCELLOS, Ruan Managna. **Variações espaciais e temporais (sazonais, diurnais e por horário) nas assembléias de peixes em duas praias arenosas com diferentes graus de exposição às ondas do Município do Rio de Janeiro, Brasil.** 2008. 89p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Instituto de Biologia, Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Variações espaciais e temporais (sazonais, diurnais e por horário) na composição e estrutura das assembléias de peixes das praias do Flamengo (22°55'S e 43°10'W - protegida) e de Grumari (23°03' S e 43°32'W - exposta) foram descritas com base em 384 arrastos realizados trimestralmente ao longo de ciclos de quarenta e oito horas para coleta de peixes e tomada de variáveis ambientais. Objetivou-se testar a hipótese de que o grau de exposição às ondas influencia na estruturação das comunidades de peixes jovens das praias arenosas, sendo inversamente relacionado com a riqueza e abundância (número e biomassa) das comunidades e que as comunidades são moduladas e alteram suas composições ao longo do eixo temporal (sazonal, diurnal e horário) visando a otimização no uso dos recursos disponíveis. Setenta e seis espécies representando trinta e seis famílias foram coletadas entre Julho/2005 e Abril/2006, sendo em sua grande maioria, peixes juvenis ou de pequeno porte. Apenas sete espécies perfizeram 95,14% em número de indivíduos capturados (*Harengula clupeola*, *Trachinotus carolinus*, *Atherinella brasiliensis*, *Trachinotus goodei*, *Pomatomus saltatrix*, *Sardinella janeiro* e *Umbrina coroides*) e 9 constituíram 89,49% do total da biomassa (*H. clupeola*, *P. saltatrix*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *Micropogonias furnieri*, *T. goodei*, *S. janeiro*, *Eucinostomus argenteus* e *Diplodus argenteus argenteus*). *H. clupeola* foi a espécie mais abundante em número e biomassa. Sessenta e duas espécies contribuíram com menos de 0,1% da abundância total em número, e 67 com menos de 0,1% da biomassa. A abundância relativa (número e biomassa), riqueza e índices de diversidades (H', D, S e J) foram maiores na praia menos exposta às ondas confirmando a hipótese de que praias mais abrigadas apresentam maior riqueza e abundância do que praias com mais elevado grau de exposição. Na Primavera foram registradas as maiores abundâncias em ambas as praias, quando a salinidade e condutividade foram mais baixas e os valores de temperatura e oxigênio dissolvido intermediários. Em geral, não se registrou padrões de variação entre os turnos dia/noite, embora alguma tendência de maiores abundâncias durante o dia tenha sido detectada. O horário antes do amanhecer apresentou maiores abundâncias na praia do Flamengo, e depois do amanhecer e antes do pico da tarde, para a praia de Grumari. Distribuições das frequências de comprimento indicaram que várias espécies utilizam essas áreas ao longo do ano, enquanto outras utilizam apenas em parte do ciclo de vida, e que as variações diurnais e por horário nestas praias arenosas são espécie-específicas, podendo variar entre as diferentes praias para uma mesma espécie, uma indicação de que tais fatores são utilizados estrategicamente para coexistirem nestes ambientes.

Palavras-chave: zona de arrebentação, peixes costeiros, praias arenosas, sazonalidade, variação diurnal, Rio de Janeiro.

ABSTRACT

VASCONCELLOS, Ruan Managna. **Spatial and temporal (seasonal, diel and per hour) in fish assemblages from two sandy beaches with different degree of exposure to waves in Municipality of Rio de Janeiro, Brazil.** 2008. 89p. Dissertation (Master in Animal Biology). Institute of Biology, Department of Animal Biology, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2008.

Spatial and temporal (seasonal, diel and per hour) changes in fish assemblages composition and structure in Flamengo (22°55'S and 43°10'W - sheltered) and Grumari (23°03' S and 43°32'W - exposed) beaches were described based on 384 beach seines carried out every three months throughout 48 hours cycle to collect fish and to measure environmental variables. The aim was to test the hypothesis that the degree of exposure to waves influences on fish community structure in sand beaches, being inversely related to richness and abundance (number and mass) and that communities are modulated and alter their composition along the temporal (seasonal, diel and hourly) axis to optimize the use of the available resources. Seventy-six species comprised in thirty-six families were recorded between July 2005 and April 2006, mainly juvenile and small sized fishes. Only seven species amount to 95.14% of total number of individuals (*Harengula clupei*, *Trachinotus carolinus*, *Atherinella brasiliensis*, *Trachinotus goodei*, *Pomatomus saltatrix*, *Sardinella janeiro* and *Umbrina coroides*) and nine amounted to 89.49% of biomass (*H. clupei*, *P. saltatrix*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *Micropogonias furnieri*, *T. goodei*, *S. janeiro*, *Eucinostomus argenteus* and *Diplodus argenteus argenteus*). *H. clupei* was the most abundant species in both number and biomass. Sixty-two species contribute less than 0.1% of numerical abundance and 67 less than 0.1% of biomass. Relative abundance (number and weight), richness and diversity indices (H' , D , S and J) were higher in the less wave exposed beach confirming the hypothesis that more sheltered beaches have higher richness and abundance communities. The highest abundance for both beaches occurred in Spring, when salinity and conductivity are lower and temperature and dissolved oxygen showed intermediate values. Overall, there is no marked diel variation in community structure, although some trend were detected for higher abundance during the night. The period before sunrise showed the highest abundance for Flamengo beach, and after sunrise and the afternoon for Grumari beach. Length frequency distribution indicate that several species use the beach all year long, while others species, use these areas for short periods, and that diel and hourly variation are specie-specific, changing between the beaches for a given species, an indication that such factors are strategically used for coexistence in these systems.

Key-words: surf zone, coastal fishes, sandy beaches, seasonality, diel variations, Rio de Janeiro.

ÍNDICES DAS TABELAS

Tabela 1 - Critérios para a definição do grau de exposição de praias.	06
Tabela 2 - Media + erro padrão das variáveis ambientais por estação do ano e turno nas praias do Flamengo e Grumari, em 2005/2006.	09
Tabela 3 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de temperatura entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** (p < 0,01). (DAM: depois do amanhecer; APT: antes do pico da tarde; DPT: depois do pico da tarde; AAN: antes do anoitecer; DAN: depois do anoitecer; AMN: antes da meia noite; DMN: depois da meia noite; AAM: antes do amanhecer).....	10
Tabela 4 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de temperatura entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** (p < 0,01). Horários: ver legenda na Tabela 3.	11
Tabela 5 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de salinidade entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01.; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	12
Tabela 6 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de oxigênio dissolvido entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01.; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	13
Tabela 7 - Correlação da análise dos componentes principais e variáveis ambientais nas praias do Flamengo e Grumari 2005/2006.	17
Tabela 8 - Lista das espécies de peixes capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, RJ, 2005/2006, ordenadas segundo NELSON (1994) com respectivos nomes vulgares. <u>20</u>	
Tabela 9 - Lista de espécies de peixes capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, agrupadas de acordo com a abundância e frequência de ocorrência. As espécies em todos os grupos são listadas em ordem decrescente da percentagem da abundância relativa. ..	24
Tabela 10 - Espécies exclusivas das coletas de 48 horas para as praias do Flamengo e Grumari, RJ.	25
Tabela 11 – Número total de indivíduos (N), Biomassa (g) e frequência de ocorrência das espécies de peixes nas praias do Flamengo e Grumari, RJ, 2005/2006.	26
Tabela 12 - Valores de F da Análise de Variância bifatorial para comparações das CPUEs (número de indivíduos e biomassa) e número de espécies / amostra entre as estações do ano e locais de coleta. Resultados do teste a posteriori de Tukey entre parênteses. F = Flamengo; G = Grumari; P = Primavera; V = Verão; O = Outono; I = Inverno.....	29

Tabela 13 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações sazonais da CPUE (abundância e biomassa) e número de espécies nas praias do Flamengo e Grumari, RJ. (P = Primavera; V = verão; O = Outono; I = Inverno).	30
Tabela 14 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações da CPUE (abundância) entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo 2005/2006. ** p < 0,01.....	30
Tabela 15 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para comparações da CPUE (abundância) entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano, na praia de Grumari 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05.	32
Tabela 16 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para comparações da CPUE (biomassa) entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo 2005/2006). ** p < 0,01; * p < 0,05.	33
Tabela 17 - Análise de similaridade de percentagens (SIMPER) entre as praias do Flamengo e de Grumari, identificados pela análise de Cluster e MDS.....	42
Tabela 18 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>H. clupeiola</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	43
Tabela 19 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>H. clupeiola</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	44
Tabela 20 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>T. carolinus</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	45
Tabela 21 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>T. carolinus</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	46
Tabela 22 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>A. brasiliensis</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01; Horários: ver legenda na Tabela 3.	47
Tabela 23 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>T. goodei</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05 Horários: ver legenda na Tabela 3.	50

Tabela 24 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>S. janeiro</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	53
Tabela 25 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>S. janeiro</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	54
Tabela 26 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de <i>U. coroides</i> entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** p < 0,01; * p < 0,05. Horários: ver legenda na Tabela 3.	55
Tabela 27 - Sumário dos resultados da Análise de Correlação Canônica (CCA) sobre a abundância das 16 mais abundantes espécies de peixes nas praias do Flamengo e Grumari, RJ, 2005/2006.	67

ÍNDICES DAS FIGURAS

Figura 1 - Mapa da área de estudo, com indicação das praias (Praia do Flamengo e Praia de Grumari) onde foram realizadas as coletas de 48 horas, Município do Rio de Janeiro.06	
Figura 2 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da temperatura da água na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	10
Figura 3 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da temperatura da água na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	11
Figura 4 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de salinidade na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	12
Figura 5 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de salinidade na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	13
Figura 6 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) do oxigênio dissolvido (mg/l) na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).....	14
Figura 7 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de oxigênio dissolvido (mg/l) na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	15
Figura 8 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de condutividade (mS/cm) na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	16
Figura 9 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de condutividade (mS/cm) na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	17
Figura 10 - Diagrama de ordenação dos dois primeiros componentes principais para amostras das variáveis ambientais codificadas por local de coleta.	18
Figura 11 - Diagrama de ordenação dos dois primeiros componentes principais para amostras das variáveis ambientais codificadas por estação do ano.....	19
Figura 12 - Espécies agrupadas de acordo com abundância numérica e frequência de ocorrência capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, Rio de Janeiro, em 2005/2006.	23

Figura 13 - Curva cumulativa de espécies calculada para 192 amostras nas praias do Flamengo e Grumari, 2005/2006.....	27
Figura 14 - Número total de espécies de acordo com a sazonalidade nas coletas de 48 horas nas praias do Flamengo e Grumari, RJ. (P = Primavera, V = Verão, O = Outono, I = Inverno).	28
Figura 15 - Variação espacial e temporal nas CPUEs (número de indivíduos e biomassa) e número de espécies por amostra (média + desvio padrão) nas praias do Flamengo e Grumari, em 2005/2006.....	29
Figura 16 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	31
Figura 17 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	32
Figura 18 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (biomassa) na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	33
Figura 19- Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (biomassa) na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	34
Figura 20 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) do número de espécies por amostra na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).....	35
Figura 21 – Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) do número de espécies por amostra na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	36
Figura 22 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	37
Figura 23 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	37
Figura 24 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da Riqueza de Margalef (D) na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	38
Figura 25 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da Riqueza de Margalef (D) na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	39

Figura 26 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da Equitabilidade de Pielou (J) na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	40
Figura 27 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da Equitabilidade de Pielou (J) na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	41
Figura 28 - Dendograma representando a similaridades entre os locais de coleta (Flamengo = 1 e Grumari = 2).....	42
Figura 29 - MDS representando a similaridades entre os locais de coleta (Flamengo = X; Grumari = ∇).	43
Figura 30 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>H. clupeola</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	44
Figura 31 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>H. clupeola</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	45
Figura 32 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>T. carolinus</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	46
Figura 33 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>T. carolinus</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	47
Figura 34 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>A. brasiliensis</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	48
Figura 35 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>A. brasiliensis</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	49
Figura 36 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>T. goodei</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	50
Figura 37 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>T. goodei</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	51
Figura 38 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>P. saltatrix</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia ☐; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	52

Figura 39 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>P. saltatrix</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	53
Figura 40 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>S. janeiro</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	54
Figura 41 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>S. janeiro</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	55
Figura 42 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>U. coroides</i> na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	56
Figura 43 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de <i>U. coroides</i> na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).	57
Figura 44 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>H. clupeola</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	58
Figura 45 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>H. clupeola</i> na praia de Grumari 2005/2006.	58
Figura 46 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>T. carolinus</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	59
Figura 47 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>T. carolinus</i> na praia de Grumari 2005/2006.	60
Figura 48 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>A. brasiliensis</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	60
Figura 49 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>A. brasiliensis</i> na praia de Grumari, 2005/2006.	61
Figura 50 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de <i>T. goodei</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	62
Figura 51 - Distribuição sazonal da freqüência de comprimento de <i>T. goodei</i> na praia de Grumari 2005/2006.	62
Figura 52 - Distribuição sazonal da freqüência de comprimento de <i>P. saltatrix</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	63
Figura 53 - Distribuição sazonal da freqüência de comprimento de <i>S. janeiro</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	64

Figura 54 - Distribuição sazonal de frequências de comprimento de <i>S. janeiro</i> na praia de Grumari 2005/2006.	64
Figura 55 - Distribuição sazonal de frequências de comprimento de <i>U. coroides</i> na praia do Flamengo 2005/2006.	65
Figura 56 - Distribuição sazonal de frequências de comprimento de <i>U. coroides</i> na praia de Grumari 2005/2006.....	66
Figura 57 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, incluindo espécies de peixes e variáveis ambientais (representada por vetores). Espécies codificadas pelas duas primeiras letras do gênero e as duas do nome específico. (Mifu: <i>M. furnieri</i> ; Hyun: <i>H. unifasciatus</i> ; Trca: <i>T. carolinus</i> ; Meli: <i>M. littoralis</i> ; Muli: <i>M. liza</i> ; Umco: <i>U. coroides</i> ; Posa: <i>P. saltatrix</i> ; Saja: <i>S. janeiro</i> ; Hacl: <i>H. clupeola</i> ; Anly: <i>A. lyoleps</i> ; Euap: <i>E. aprion</i> ; Trfa: <i>T. falcatus</i> ; Diar: <i>D. argenteus argenteus</i> ; Cala: <i>C. latus</i>). (od: oxigênio dissolvido; sal: salinidade; cond: condutividade; temp: temperatura)	67
Figura 58 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por locais de coleta e variáveis ambientais representadas por vetores. F: Flamengo; G: Grumari;	68
Figura 59 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por horários de coleta e variáveis ambientais representadas por vetores. 1: Antes do amanhecer; 2: Depois do amanhecer; 3: Antes do pico da tarde; 4: depois do pico da tarde; 5: Antes do anoitecer; 6: Depois do anoitecer; 7: Antes da meia noite; 8: Depois da meia noite.	68
Figura 60 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por estação do ano e variáveis ambientais representadas por vetores. P: Primavera; V: Verão; O: Outono; I: Inverno.....	69
Figura 61 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por turno e variáveis ambientais representadas por vetores. D: dia; N: noite.	69

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
ÍNDICE DAS TABELAS.....	viii
ÍNDICE DAS FIGURAS	xi
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	4
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	5
3.1 Metodologia de Amostragem.....	5
3.2 Análise dos dados	7
4 RESULTADOS	9
4.1 Fatores Ambientais	9
4.2 Padrões espaço-temporais	17
4.3 Composição e Abundância Total.....	19
4.4 Abundância relativa e frequência de ocorrência	22
4.5 Variação Temporal (Sazonal, Diurnal e por Horário).....	29
4.5.1 CPUE - abundância relativa	29
4.5.2 CPUE (Biomassa).....	32
4.5.3 Número de espécies / amostra	34
4.6 Índices de Estrutura da Comunidade de Peixes.....	36
4.7 Análise Multivariada	41
4.8 Variação na abundância relativa das espécies abundantes (acima de 1% da abundância total).....	43
4.9 Tamanho	57
4.10 Influência dos fatores ambientais na distribuição dos peixes.....	66
5 DISCUSSÃO	70
6 CONCLUSÕES	76
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78

1 INTRODUÇÃO

As praias arenosas são ambientes altamente dinâmicos, vulneráveis e sujeitos a extremas variações ambientais. Apresentam uma variada comunidade de peixes, com grande parte das espécies utilizando estes ambientes durante suas primeiras fases de vida, onde obtêm uma série de vantagens, tais como maior proteção contra os predadores e disponibilidade de recursos alimentares.

A comunidade ictiofaunística da zona de arrebentação de praias é muito dinâmica, tendo um pequeno número de espécies dominantes e residentes (McFARLAND 1963; ALLEN & HORN 1975; MODDE & ROSS 1981; AYVAZIAN & HYNDES 1995) e uma variação sazonal na ocorrência e abundância, confirmando o relevante papel desempenhado pelas praias como um criadouro natural e área de crescimento de várias espécies de peixes de interesse comercial e/ou esportivo (BLABER & BLABER 1980; CUNHA 1981; MODDE & ROSS 1981; LASIAK 1984a; ROBERTSON & LENANTON 1984; LASIAK 1986; REINAHERVAS & SERRANO 1987; WHITFIELD 1989; BROWN & McLAHLAN 1990; MONTEIRO NETO 1990; WHITFIELD 1996; GIBSON et al. 1996; CLARK 1997; GODEFROID et al 2004; FÉLIX et al 2007).

De acordo com LASIAK (1986) a utilização das zonas de arrebentação por um grande número de peixes juvenis só ocorre devido à presença de uma rica fonte de alimento, principalmente do plâncton e devido à proteção contra predadores promovida pela baixa profundidade, alta turbidez e turbulência destas áreas (BLABER & BLABER 1980; CUNHA 1981; LASIAK 1984a; WHITFIELD 1996).

Uma das bases primárias para o entendimento das comunidades de peixes é o conhecimento da distribuição e abundância de suas populações, portanto a compreensão da dinâmica da ictiofauna. Existe um consenso de que as áreas estuarinas e zonas de arrebentação presentes nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas são consideradas áreas de criação para muitas espécies de peixes (BLABER & BLABER 1980; BERGHAN 1983; SENTA & KINOSHITA 1985; LENANTON & POTTER 1987; KINOSHITA 1993; LAEGDSGAARD & JOHNSON 1995; BARLETTA-BERGAN et al. 2002 a e b; SUDA et al. 2002; ARAYAMA et al. 2002). Alguns peixes ou movem-se das zonas de arrebentação (praias) para áreas mais profundas em resposta a mudanças de temperatura ou movem-se em direção ao mar aberto onde as condições são menos variáveis (BLABER et al. 1990; ALBERT & BERGSTAD 1993; LEKVE et al. 1999). Além disso, as espécies de peixes também apresentam movimentos sazonais relacionados ao seu desenvolvimento ontogenético (LAEGDSGAARD & JOHNSON 2001). Evidências sugerem, que flutuações em certas variáveis físicas tais como o grau de exposição às ondas, tamanho da partícula de sedimento e turbidez podem alterar a composição e riqueza de espécies das assembleias de peixes em zonas de arrebentação (BLABER & BLABER 1980; TALLMARK & EVANS 1986; ROMER 1990; PIHL & VANDER VEER 1992).

Dentre os fatores que são determinantes da composição e estrutura das assembleias de peixes juvenis nas praias arenosas, citam-se o grau de exposição às ondas, a variação sazonal das condicionantes ambientais, e o ciclo de atividade ditada pelo período dia/noite. A ação das ondas, considerada como sinônimo de exposição é um dos fatores mais importantes no controle das características químicas e físicas na zona de arrebentação (McLACHLAN 1980). Essa variável ambiental tem uma importante contribuição na composição e estrutura da comunidade íctica (McLACHLAN et al. 1984; DEXTER 1984; CLARK et al. 1996; CLARK 1997). O alto dinamismo nas zonas de arrebentação pode atuar como proteção contra predadores e abundante recurso alimentar (McLACHLAN 1983; ROSS 1983; LASIAK 1986; BENNET 1989) para comunidade de peixes marinhos. A contínua ação das ondas afeta a

estrutura do sedimento, fornecendo nutrientes (BENNETT 1989) para teia alimentar marinha (McLACHLAN 1980) e diminuindo a visibilidade devido ao aumento da turbidez (GIBSON 1973).

Pesquisas apontam que aumentos no grau de exposição às ondas são geralmente acompanhados por diminuição na abundância e diversidade de peixes, e aumento na dominância (HILLMAN et al. 1977; ROMER 1990; CLARK et al. 1994; CLARK et al. 1996). Isso não pode ser mantido como regra geral, sendo que abundância, diversidade e dominância não são sempre maiores em áreas mais abrigadas ou menos turbulentas nem é dominante nos locais mais abrigados (REYNOLDS & THOMPSON 1974; BERGHAHN 1986; PIHL & VAN DER VEER 1992). Muitos estudos têm tentado examinar a influência do grau de exposição sobre a estrutura da comunidade de peixes têm empregado dados coletados usando diferentes metodologias e/ou equipamentos. Também dificuldades associadas em separar a influência de outras variáveis que interagem, tais como abundância de macrófitas, salinidade e turbidez.

A sazonalidade é outro fator importante na ocorrência de peixes nas praias arenosas, principalmente por ela ser associada aos ciclos sazonais de reprodução, que é definido e separado entre as espécies visando maximizar o uso de tais ambientes durante o período de recrutamento (VAZZOLER 1996). Muitos estudos têm demonstrado variações sazonais espécie-específica na estrutura das assembléias de peixes em zonas de arrebenção de praias (REINA-HERVAS & SERRANO 1987; GIBSON et al. 1993; LAZZARI et al. 1999; LAYMAN 2000; WILBER et al. 2003). Flutuações sazonais na abundância de peixes ao longo do ano resultam comumente em picos de recrutamento (MARIANI 2001), ou a interação de espécies com variáveis ambientais (AYVAZIAN & HYNDES 1995; POTTER et al. 2001). No geral, o aumento da abundância e diversidade são característicos de meses quentes nas zonas temperadas (FOX & MACK 1968; NAUGHTON & SALOMAN 1978; MODDE & ROSS 1981; ROSS 1983; LASIAK 1984b), enquanto que baixas abundâncias são observadas durante meses do Inverno. Por outro lado, em zonas subtropicais, GODEFROID (1996) e MONTEIRO-NETO et al. (1990), estudando as praias do Sul do Brasil, encontraram pequenas abundâncias de peixes ocorrendo na Primavera. Muitos autores atribuem flutuações sazonais da abundância à influências da temperatura, salinidade, turbidez e velocidade do vento, sendo este último fator considerado menos importante durante flutuações de longos períodos e mais determinante somente em mudanças de curto tempo (MODDE & ROSS 1981; ALLEN 1982; ROSS et al. 1987; LAMBERTH et al. 1995). Migrações ou movimentos de aproximação ou afastamento da costa que são ditados por mudanças ontogenéticas também podem ser a causa de tais variações (GIBSON et al. 1993). Ciclos sazonais na abundância e diversidade de peixes na zona da arrebenção podem não ser aplicados para mudanças nas condições físicas, porém certamente refletem os padrões de recrutamento determinado por atividade reprodutiva e circulação costeira (ROSS et al. 1987; GIBSON et al. 1993; LAMBERTH et al. 1995), com os quais ocorre ora com emigração de adultos ou exploração temporária em áreas adjacentes de produtividade (ALLEN 1982).

LIVINGSTON et al. (1976) afirmam que diferentes tolerâncias a mudanças de algumas variáveis ambientais específicas de cada espécie, podem explicar diferenças na distribuição e abundância de espécies dominantes, assim como outro importante mecanismo evolutivo na divisão de recursos energéticos bem como a sucessão temporal de espécies através do ciclo anual. Segundo YÁÑEZ-ARANCIBIA & SANCHEZ-GIL (1988) as espécies utilizam os espaços costeiros ao longo de seu ciclo de vida e do ciclo sazonal do ecossistema, em função de seus deslocamentos migratórios, ou seja, as espécies dominantes passam pelas diferentes etapas de seu ciclo vital em épocas e ambientes diferentes, otimizando o uso dos recursos do meio. Deste modo, explicam a sazonalidade marcante encontrada nestes ecossistemas independentemente da influência ou não das variáveis do meio.

A sucessão dos dias e noites produz uma oscilação da maioria dos fatores ambientais de interesse ecológico (MARGALEF 1986), que resultam numa forte influência na abundância relativa de certas espécies, alterando a composição e a riqueza de espécies nas assembléias de peixes (CLARK et al 1996). Diferenças entre dia e noite na assembléia de peixes são muito importantes no entendimento da estrutura da comunidade. Variações diurnais na abundância de espécies são um indicador para a separação de espécies e partição de habitats como período, isto é, diferenciação de nichos. Essas variações podem trazer vantagens tais como, redução da competição por recursos alimentares e espaciais e redução da pressão predatória (ROSS 1986; ROSS et al. 1987).

Variações diurnais na assembléia de peixes são reportadas como sendo associadas com atividades alimentares e fuga de predadores, e essas mudanças são moduladas por ciclos de maré e fotoperíodos (GIBSON et al. 1996; MORRISSON et al. 2002). É sabido que áreas de águas rasas constituem importantes locais de alimentação e de berçário para muitas espécies de peixes (McERLEAN et al. 1973; BENNETT 1989; BROWN & McLACHLAN 1990; SANTOS et al. 1994) e tem sido estudada em numerosos sistemas (SANTOS & NASH 1995; VARGAS & SIELFELD 1997; ARAÚJO & COSTA DE AZEVEDO 2001). Nesses habitats, os autores se referem para distintos períodos na taxa de captura no período de 24 horas e mudanças sazonais na composição de espécies (NASH 1988; WRIGHT 1989; NASH et al. 1994; NASH & SANTOS 1998). Alguns estudos mostraram grandes capturas no período diurno (ALLEN et al. 1983) enquanto outros mostraram uma tendência para elevadas valores durante a noite (NASH & SANTOS 1998). As razões para variação diurna da estrutura da assembléia de peixes permanecem não muito claras. Algumas diferenças podem ser devido a fuga da rede durante as amostragens diurnas, mas essa influencia é improvável ser apenas responsável por padrões observados (NASH & SANTOS 1998).

As relações entre peixes e variáveis ambientais podem variar com a escala na qual eles são examinados, como por exemplo, a situação geográfica, a localidade da área de estudo dentro do ecossistema e/ou a estrutura da comunidade de peixes examinada (GARCIA-CHARTON & PÉREZ-RUZAFÁ 1998). Outros estudos mostram que os mecanismos de recrutamento de peixes costeiros estão intimamente vinculados com a dinâmica destes ambientes, sendo controlados também por processos físicos e biológicos.

Para ROMER (1990) a instabilidade espaço-temporal das zonas de arrebentação, é decorrente das características de variáveis físicas tais como vento e exposição das ondas, produzindo novas dinâmicas nas assembléias de peixes que utilizam estas áreas. BLABER et al. (1995) afirmam que a turbidez, amplitude de maré, vento e ciclo dia/noite são os únicos fatores abióticos correlacionados com a abundância relativa de algumas espécies de peixes que habitam as águas rasas do Golfo da Carpentaria.

O presente estudo visa descrever a estrutura da comunidade de peixes de duas praias arenosas com diferentes graus de exposição às ondas e suas variações espaço-temporais. Uma das praias (Praia de Grumari) é localizada em uma zona costeira desprotegida onde a ação das ondas é mais marcante, e a outra praia (Praia do Flamengo) localiza-se dentro da Baía de Guanabara, onde a proteção à ação das ondas é maior. Testar-se-á a hipótese de que os mais baixos níveis de exposição estão associados às maiores riquezas e abundâncias de espécies, com o grau de exposição sendo um fator determinante na estruturação das comunidades. Também serão avaliadas três escalas de variações temporais (sazonais, diurnais e horários) para avaliar qual destas escalas modula a ocorrência e distribuição das populações nas duas praias arenosas. Também será investigada a influências de variáveis hidrográficas e eventuais influência na abundância e riqueza das assembléias de peixes. Para os grupos abundantes serão feitos estudos da variabilidade espaço-temporal em maior detalhe. Espera-se, com isto, contribuir para o conhecimento da dinâmica das comunidades de peixes de praias arenosas em uma região limítrofe entre as zonas tropicais e subtropicais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever a estrutura da comunidade de peixes de duas praias arenosas com diferentes graus de exposição às ondas e suas variações espaço-temporais, visando determinar se existe diferenças nas assembléias de peixes entre as praias e quais suas relações com alguns fatores ambientais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever as variações espaciais e temporais das praias do Flamengo e Grumari;
- Descrever as assembléias de peixes nestes mesmos ambientes e suas variações espaço-temporal;
- Comparar as assembléias de peixes entre as praias;
- Avaliar a existência de causa e efeito entre as variáveis ambientais e as assembléias de peixes.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Metodologia de Amostragem

O trabalho foi realizado na zona de arrebentação, local onde as ondas se quebram com maior regularidade a maior parte do tempo, indo desde a linha da costa até aproximadamente 1,5 metros de profundidade. A rede utilizada nos arrastos foi de “nylon” multifilamento com 10 m de comprimento x 2 m de altura, e malha de 7 mm entre nós opostos. As amostragens sazonais foram realizadas entre Julho/2005 e Abril/2006 em duas praias da costa do município do Rio de Janeiro (Figura 1), uma localizada no interior da Baía de Guanabara, a praia do Flamengo (22°55'S e 43°10'W), considerada uma zona abrigada; e a outra em uma zona oceânica, a praia de Grumari (23°03' S e 43°32'W), considerada uma zona exposta. A metodologia de amostragem foi padronizada entre as duas praias, seguindo os critérios propostos por McLACHLAN (1980). As amostragens consistiram de dois arrastos perpendiculares em relação à linha da costa, para cada local de coleta. À soma dos peixes nos dois arrastos foi considerada uma unidade amostral, expressa em termos de Capturas por Unidade de Esforço, tanto em termos de número como de biomassa (g) de indivíduos por arrasto. Cada amostragem foi feita em triplicata visando possibilitar as comparações através das análises estatísticas para testar as hipóteses levantadas. Os arrastos foram realizados durante um período de quarenta e oito horas, em cada praia e cada estação do ano. O ciclo diurno foi avaliado com base no fotoperíodo (dia *versus* noite) e os horários de amostragem ao longo deste ciclo foram os seguintes: 1 – Antes do amanhecer (AAM): variando das 5 horas no Inverno às 6 horas no Verão; 2 – Depois do amanhecer (DAM): variando de 6 horas no Inverno às 7 horas no Verão; 3 – Antes do pico da tarde (APT): variando das 13 horas no Inverno às 14 horas no Verão; 4 – Depois do pico da tarde (DPT): variando das 14 horas no Inverno às 15 horas no Verão; 5 – Antes do anoitecer (AAN) variando das 18 horas no Inverno às 19 horas no Verão; 6 – Depois do anoitecer (DAN): variando das 19 horas no Inverno às 20 horas no Verão; 7 – Antes da meia noite (AMN): variando das 23 horas no Inverno as 00 hora no Verão; 8 – Depois da Meia noite (DMN): variando da 00 hora no Inverno as 01 hora no Verão. Esses horários foram tomados de acordo com o “site” da Internet Climatempo (<http://www4.climatempo.com.br>). Portanto, o desenho amostral foi representado por 3 amostras a cada horário de coleta (8 horários), em dois dias a cada estação do ano nas duas praias, totalizando 384 arrastos (3 amostras x 8 horários x 2 dias x 4 estações do ano x 2 praias = 384 amostras).

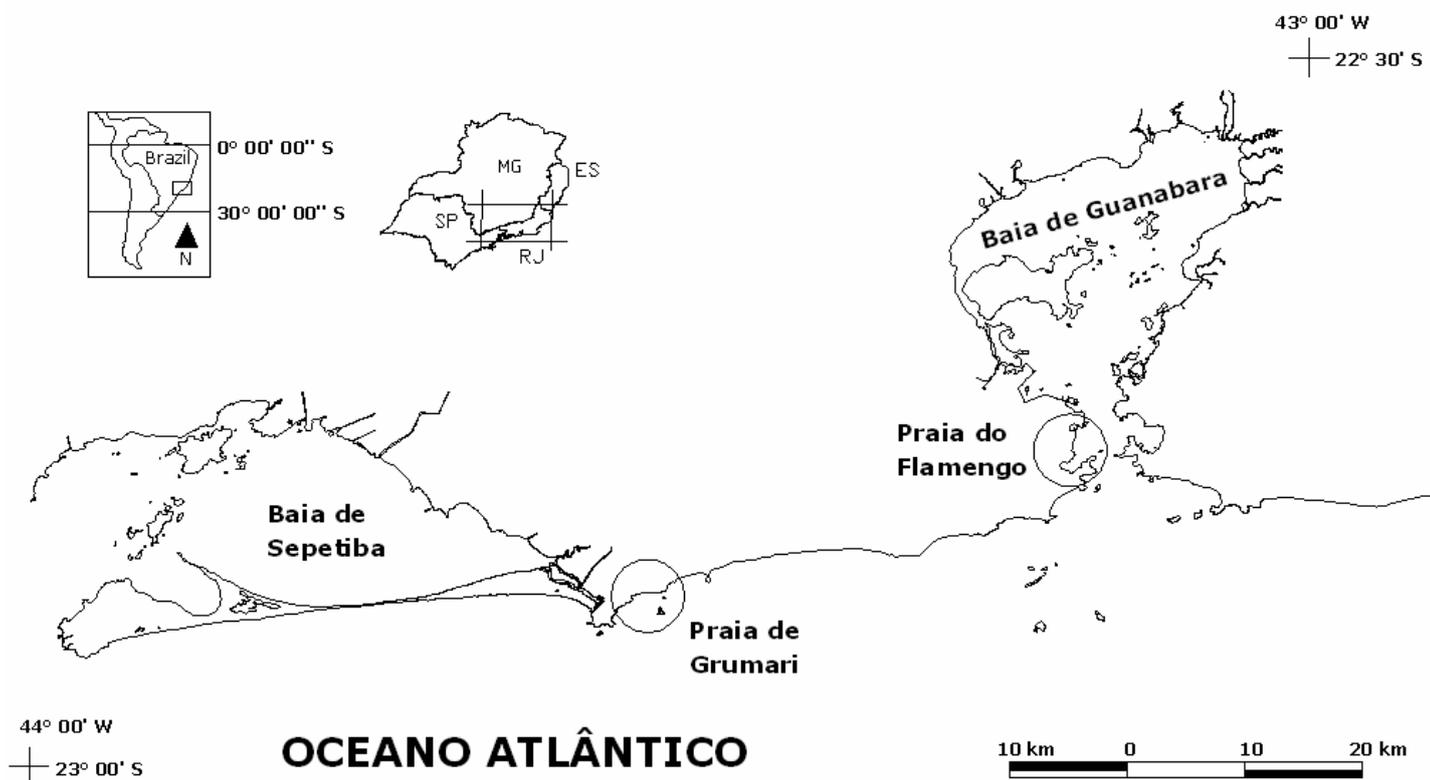


Figura 1 – Mapa da área de estudo, com indicação das praias (Praia do Flamengo e Praia de Grumari) onde foram realizadas as coletas de 48 horas, Município do Rio de Janeiro.

Em cada amostragem foram tomados os parâmetros ambientais de temperatura, salinidade, transparência, oxigênio dissolvido e intensidade das ondas. Para determinação da temperatura e oxigênio dissolvido, foi utilizado o multisensor HORIBA modelo U-10 e para a salinidade, o salinômetro óptico com precisão de 0,5. A transparência foi medida com disco de Secchi, com graduação em centímetros. A exposição às ondas foi estimada com base em observações realizadas durante as saídas de campo. Foi observada e contada durante o tempo de um minuto a quantidade de ondas, bem como estimada a altura das mesmas, baseada em observações visuais da crista das ondas. A altura das ondas foi determinada de acordo com a seguinte escala: raramente superando 0,5m, raramente excede 1m; 2) e nunca menor que 1,5 m. O grau de exposição da praia foi adaptado a partir da metodologia proposta por McLACHLAN (1980) (Tabela 1).

Tabela 1 - Critérios para a definição do grau de exposição de praias.

<i>Parâmetros</i>	<i>Flamengo</i>	<i>Grumari</i>
Altura das ondas	Nunca superior 0,5 m	Nunca inferior a 1,0 m
Número de ondas / minuto	Ausente ou marolas	> 6
Inclinação da zona intertidal	Pouco inclinada	Inclinada
Tipo de praia	Muito abrigada	Exposta
Ação das ondas	Praticamente ausente	contínua a moderada
Estado morfo-dinâmico	Dissipativa	Refletiva

3.2 Análise dos dados

Os peixes capturados foram fixados em formol a 10% e posteriormente conservados em álcool a 70%, sendo identificados segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980, 2000) E MENEZES & FIGUEIREDO (1980,1985). Para cada espécie foi tomado o número total de indivíduos e peso total. Os peixes foram medidos com paquímetro digital de 1 mm de precisão e pesados com precisão de 0,1 g. Parte do material foi depositado como testemunho na coleção ictiológica do Laboratório de Ecologia de Peixes da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Foram analisadas as distribuições de frequências de comprimento das espécies mais abundantes a fim de estimar o crescimento ao longo das estações do ano. Os peixes foram agrupados em intervalos de classes de 1 cm para acompanhamento da estrutura por tamanho ao longo do tempo.

Com a finalidade de avaliar a estrutura da comunidade de peixes, as espécies foram classificadas em ordem de importância de acordo com suas abundâncias relativas e frequências de ocorrência. Cada espécie foi classificada em um dos quatro grupos a seguir: espécies dominantes (Grupo A), espécies frequentes (Grupo B), espécies comuns (Grupo C) e espécies raras (Grupo D).

Foram feitas comparações do número de espécies por amostra, e da abundância em termos de número de indivíduos e de biomassa (peso) entre as diferentes praias, e para cada praia, estas mesmas comparações foram feitas entre as 4 estações do ano, entre os turnos dia/noite e entre os horários de coleta utilizando as Capturas por Unidade de Esforço (CPUEs – somatório do número e peso dos indivíduos capturados dividido pelo total de arrastos), tanto em número como em peso, como indicadores das variações espaciais e temporais nestes parâmetros.

O estudo para descrições da biodiversidade entre comunidades requer adequadas medidas para determinação da riqueza de espécies e diversidade (KEYLOCK 2005). Foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), também conhecido como índice Shannon-Weaver ou índice de Shannon (SHANNON 1949) que é um dos índices da diversidade mais amplamente utilizados na literatura. Todos os índices foram calculados utilizando a base de logaritmos decimais (Log10). O índice de Shannon-Wiener foi calculado a partir da seguinte equação: $H' = \sum p_i \log p_i$, onde p_i = proporção de indivíduos da espécie i na amostra. A dominância foi determinada pelo índice de Simpson, que é mais sensível às variações nas espécies mais abundantes. Para esse índice utilizou-se a seguinte equação: $D = \sum n_i * (n_i - 1) / N * (N - 1)$, onde n_i = número de indivíduos da espécie i e N = número total de indivíduos na amostra. A Equitabilidade de Pielou (J') que mede a uniformidade das espécies dentro de uma comunidade foi calculada como: $J = H' / \log S$, onde H' é o índice de Shannon-Wiener, e S o número total de espécies. A Riqueza de Margalef (D) está proximamente relacionada com o número de espécies, sendo calculada pela seguinte equação: $D = (S - 1) / \log N$, onde S = número de espécies na amostra e N = número total de indivíduos na amostra. O número de espécies esperado para cada praia em separado foi determinado através curva cumulativa de espécies (curva espécie-área) e foram calculados o primeiro e segundo estimador de Jackknife, utilizando o programa PC-ORD versão 3.12.

Visando atender os requisitos de normalidade e homocedasticidade das análises paramétricas, os dados brutos foram transformados através da transformação logarítmica $\log_{10}(x + 1)$, onde \log_{10} é o logaritmo na base 10 e x é o valor não transformado. Estas transformações foram feitas para as variáveis ambientais, a abundância de peixes (CPUEs – número e peso), número de espécies/amostras e indicadores de estrutura da comunidade. A Análise de Variância bifatorial (ANOVA) foi utilizada para comparações das CPUEs (número de indivíduos e biomassa) e número de espécies /amostra entre as estações do ano e locais de

coleta. Também foi utilizada Análise de Variância monofatorial para comparações temporais (sazonais ,diurnais e por horário) destas mesmas variáveis para cada praia em separado. Para determinação de quais médias foram significativamente diferentes, foi usado o teste a posteriori de Tukey ao nível de 95% ($p < 0,05$).

Análise de Componentes Principais (PCA) foi aplicada sobre os parâmetros ambientais a fim de detectar padrões de distribuição das amostras nos dois primeiros eixos (componentes) visando a estimação da variabilidade dos dados. Utilizou-se, também a Análise de Correspondência Canônica (CCA) para determinar a relação entre as amostras, as variáveis ambientais e as espécies mais abundantes, através da plotagem destas variáveis (ambientais e peixes mais abundantes) e das amostras no plano bi-dimensional dos dois primeiros eixos. Para evitar ruídos na análise e uma difícil interpretação dos dados, foram utilizadas somente espécies que contribuíram acima de 0,1% da abundância relativa. As espécies foram codificadas pelas duas primeiras letras do gênero e as duas primeiras do nome específico. Esse método de ordenação é uma poderosa técnica multivariada que ajuda a estimar 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). Os gradientes são a base para descrever sucintamente a preferência de habitats das espécies (TER BRAAK & VERDONSCHOT 1995). As variáveis foram ranqueadas pela importância e testadas suas significância estatísticas usando um teste de permutação de Monte Carlo. As análises foram realizadas usando o software CANOCO 4.5 (TER BRAAK 1994). Tanto os dados para o PCA quanto os dados para o CCA foram logaritimizadas na base 10.

Análises de Agrupamento (Cluster Analysis) foram feitas sobre os dados de abundância das comunidades de peixes usando o programa PRIMER (PLYMOUTH MARINE LABORATORY, U.K.). Também, através deste programa foi realizado a ordenação não métrica (MDS), a Análise de Similaridade ANOSIM e a Percentagem de Similaridade (SIMPER) sobre a abundância das espécies, visando testar os padrões encontrados das variações espaço-temporal na comunidade de peixes, de acordo com o procedimento recomendado por FIELD et al. (1982) e CLARKE (1993). 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 tem como resultado um diagrama onde estão plotados os pontos num espaço bi ou tridimensional. Os dados de abundância numérica foram transformados pela raiz quarta e convertidos numa matriz triangular de similaridade entre os locais de coleta, usando coeficiente de similaridade de Bray-Curtis. Os resultados desse procedimento foram apresentados no dendograma, como um “Cluster” hierárquico das amostras, usando um grupo de ligação das médias ponderadas (average linking), e um diagrama de ordenação, gerado por um procedimento de escala multidimensional não-métrico. As principais espécies responsáveis pelo agrupamento das amostras e para a discriminação de agrupamento especificado nestas análises foram identificados utilizando a sub-rotina SIMPER.

4 RESULTADOS

4.1 Fatores Ambientais

Comparações das variáveis ambientais entre os locais de coletas e os períodos de tempo (estações do ano, turnos e horários) foram feitas através da Análise de Variância ao nível de 95% de confiança.

Temperatura

A temperatura da água apresentou valor mínimo de 20,5°C e máximo de 27,0°C durante as amostragens nas praias do Flamengo e Grumari (Tabela 2). Entre os locais de coleta, não foram detectadas diferenças significativas ($F = 2,9$; $p = 0,09$).

Tabela 2 - Média \pm erro padrão das variáveis ambientais por estação do ano e turno nas praias do Flamengo e Grumari, em 2005/2006.

	<i>Flamengo</i>				<i>Grumari</i>			
	P	V	O	I	P	V	O	I
<i>Temperatura (°C)</i>								
Dia	24,0 \pm 0,3	25,4 \pm 0,4	24,9 \pm 0,2	22,3 \pm 0,3	22,0 \pm 0,4	26,6 \pm 0,2	24,2 \pm 0,0	22,1 \pm 0,2
Noite	23,5 \pm 0,5	24,8 \pm 0,4	24,1 \pm 0,5	21,6 \pm 0,1	22,1 \pm 0,3	26,4 \pm 0,2	23,9 \pm 0,0	21,5 \pm 0,1
<i>Salinidade</i>								
Dia	31,1 \pm 0,4	34,5 \pm 0,2	35,1 \pm 0,1	34,5 \pm 0,2	34,8 \pm 0,2	35,4 \pm 0,2	35,1 \pm 0,1	34,8 \pm 0,1
Noite	30,4 \pm 0,3	34,1 \pm 0,1	35,1 \pm 0,1	34,8 \pm 0,1	35,4 \pm 0,1	35,8 \pm 0,2	35,1 \pm 0,1	34,6 \pm 0,2
<i>O.D (mg/L)</i>								
Dia	8,1 \pm 0,5	3,6 \pm 0,1	5,1 \pm 0,2	7,7 \pm 0,2	7,3 \pm 0,8	3,9 \pm 0,3	9,0 \pm 0,6	8,7 \pm 0,1
Noite	6,8 \pm 0,6	3,9 \pm 0,3	4,5 \pm 0,2	7,5 \pm 0,1	5,8 \pm 0,8	3,8 \pm 0,1	8,0 \pm 0,5	8,6 \pm 0,0
<i>pH</i>								
Dia	11,1 \pm 0,0	9,5 \pm 0,0	9,25 \pm 0,0	8,6 \pm 0,0	9,4 \pm 0,0	9,3 \pm 0,0	9,2 \pm 0,0	8,7 \pm 0,1
Noite	9,7 \pm 0,1	9,5 \pm 0,1	9,28 \pm 0,0	8,5 \pm 0,0	9,4 \pm 0,0	9,3 \pm 0,0	9,3 \pm 0,0	8,6 \pm 0,1
<i>Condutividade</i>								
Dia	41,6 \pm 0,6	45,6 \pm 0,6	44,0 \pm 0,6	45,6 \pm 0,5	43,0 \pm 0,9	43,9 \pm 0,6	54,6 \pm 0,1	46,7 \pm 0,4
Noite	41,6 \pm 0,6	46,2 \pm 0,5	43,5 \pm 0,8	45,4 \pm 0,4	44,4 \pm 0,4	44,3 \pm 0,7	53,6 \pm 0,7	46,1 \pm 1,0

Praia do Flamengo: Foram encontradas diferenças significativas entre as estações do ano, com o Verão–Outono tendo apresentado médias significativamente mais elevadas do que a Primavera e Inverno ($F = 105,44$; $p = 0,00$) (Tabela 2, Figura 2).

Não foram detectadas diferenças significativas entre os períodos dia/noite, exceto no Inverno, em que o período diurno apresentou médias significativamente mais elevadas do que o período noturno ($F = 14,16$; $p < 0,00$). O crepúsculo diurno antes do amanhecer apresentou temperaturas médias significativamente menores do que os outros períodos em todas as estações do ano (Tabela 3, Figura 2).

Tabela 3 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de temperatura entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** ($p < 0,01$). (DAM: depois do amanhecer; APT: antes do pico da tarde; DPT: depois do pico da tarde; AAN: antes do anoitecer; DAN: depois do anoitecer; AMN: antes da meia noite; DMN: depois da meia noite; AAM: antes do amanhecer).

	Dia (D) x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	17,39 ** (DAM, APT, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN > AAM)
Verão	-	26,72 ** (DAM, APT, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN > AAM)
Outono	-	55,38 ** (DAM, APT, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN > AAM)
Inverno	14,16 ** (D > N)	33,40 ** (APT, DPT > AAN, DAN, AMN, DMN > AAM, DAM)

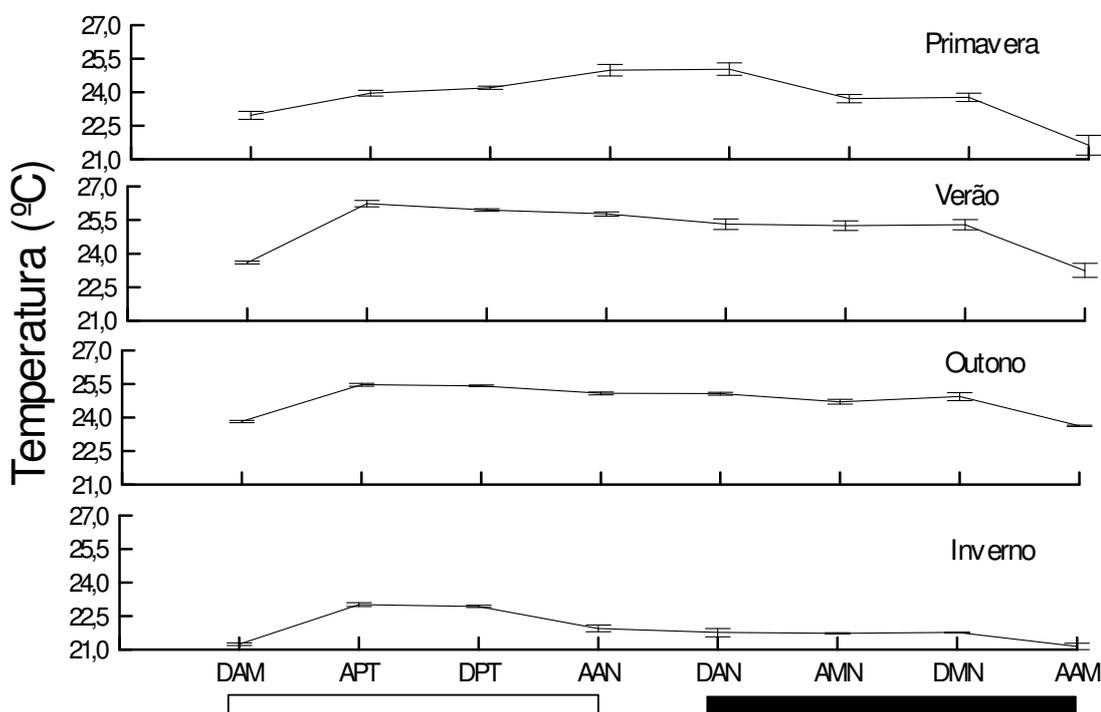


Figura 2 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da temperatura da água na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Foram detectadas diferenças significativas entre as estações do ano, com o Verão tendo apresentado médias significativamente mais elevadas do que o Outono, que por sua vez apresentou médias mais elevadas que a que Primavera e Inverno ($F = 815,36$; $p = 0,00$).

O período antes do pico da tarde apresentou média significativamente maior do que antes e depois do amanhecer no Verão, Outono e Inverno. Adicionalmente, no Verão depois do pico da tarde, antes e depois do anoitecer, antes e depois da meia noite apresentaram médias mais elevadas do que antes e depois do amanhecer ($F = 12,86$; $p = 0,00$). No Outono, antes do pico da tarde também apresentou média significantivamente mais elevada do que antes do anoitecer, antes e depois da meia noite ($F = 8,12$; $p = 0,00$). No Inverno, antes e depois do pico da tarde apresentaram médias maiores do que todos os outros horários ($F = 27,45$; $p = 0,00$) (Tabela 4, Figura 3).

Tabela 4 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de temperatura entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** ($p < 0,01$). Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	-
Verão	-	12,86 ** (APT, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN > AAM, DAM)
Outono	16,07 ** (D > N)	8,12 ** (APT > AAM, DAM, AAN, AMN, DMN)
Inverno	17,20 ** (D > N)	27,45 ** (APT, DPT > AAM, DAM, AAN, DAN, AMN, DMN)

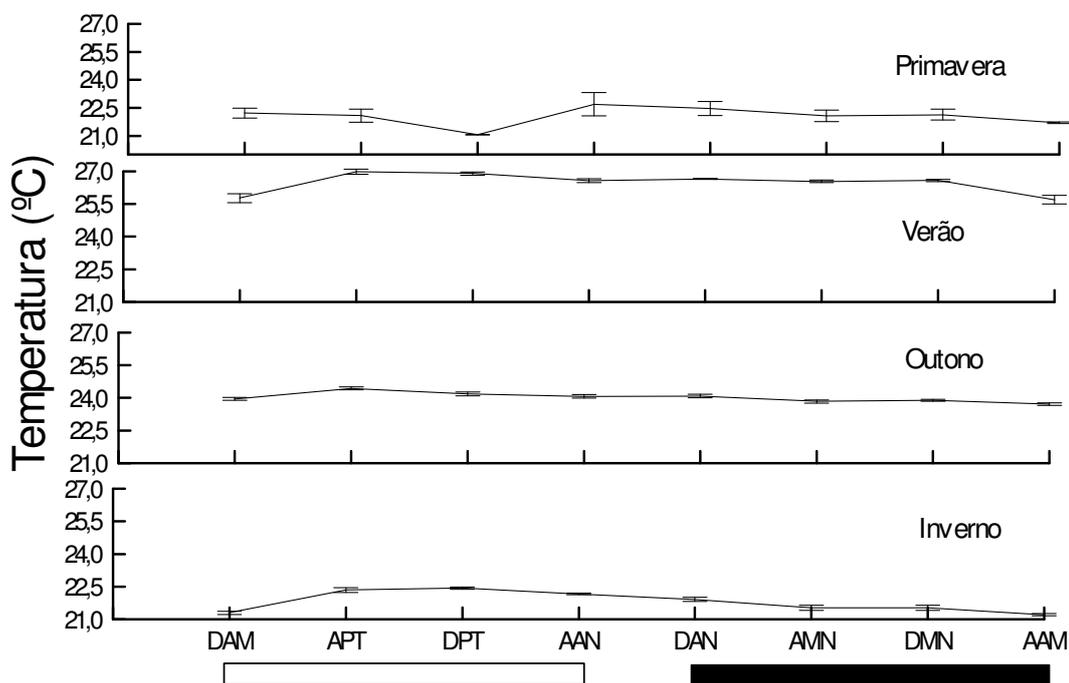


Figura 3 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da temperatura da água na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Salinidade

Diferenças significativas para salinidade foram apresentadas entre os locais ($F = 161,3$; $p = 0,00$), estações do ano ($F = 87,0$; $p = 0,00$) e para interação local e estação do ano ($F = 83,2$; $p = 0,00$). A praia de Grumari apresentou valores mais elevados de salinidade do que a praia do Flamengo (Tabela 2).

Praia do Flamengo: Entre as estações do ano, o Verão, Outono e Inverno apresentaram médias significativamente maiores que a Primavera ($F = 450,4$; $p = 0,00$).

Foram detectadas diferenças significativas entre os períodos dia/noite para o Verão ($F = 14,25$; $p = 0,00$), onde o período diurno apresentou médias significativamente maiores do que o período noturno. No Inverno, observa-se que o período noturno apresentou médias significativamente maiores do que o período diurno ($F = 9,00$; $p = 0,00$). O período depois do amanhecer apresentou o menor valor na Primavera ($F = 3,25$; $p = 0,00$), Verão ($F = 4,15$; $p = 0,00$) e Outono ($F = 2,62$; $p = 0,02$) (Tabela 5, Figura 4).

Tabela 5 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de salinidade entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$.; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	3,25 ** (AAM > DMN)
Verão	14,25 ** (D > N)	4,15 ** (DPT > DAN, AMN, DMN)
Outono	-	2,62 * (AAN, DAN > AMN, DMN)
Inverno	9,00 ** (N > D)	-

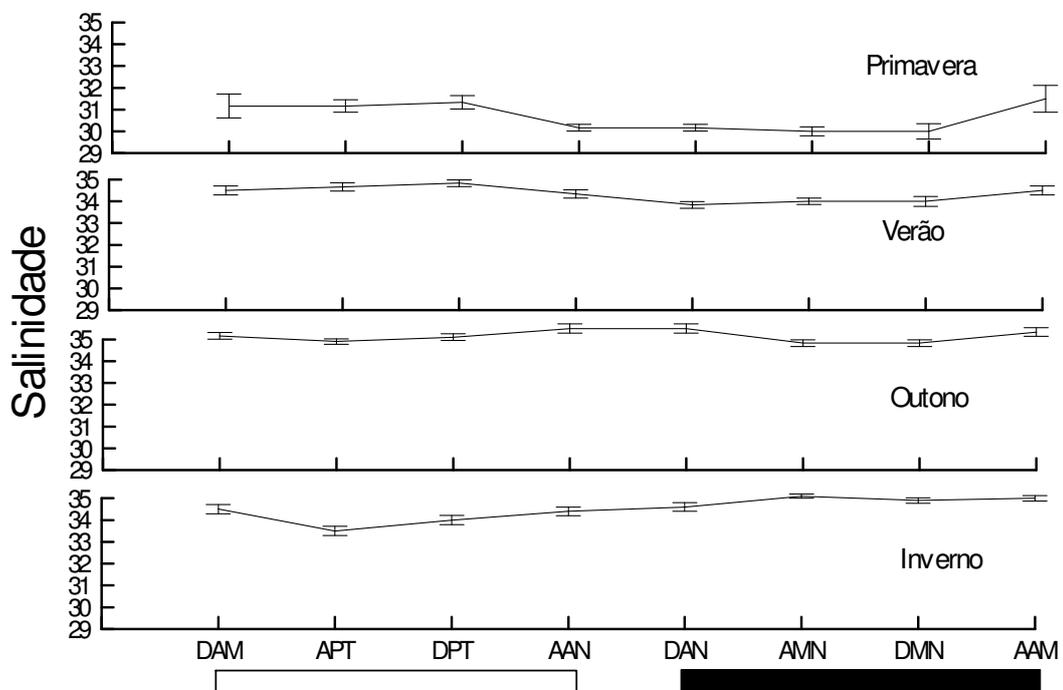


Figura 4 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) de salinidade na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Entre as estações do ano, Verão, Outono e Inverno apresentaram médias significativamente mais elevadas do que a Primavera ($F = 5,84$; $p < 0,00$).

Não foram detectadas diferenças significativas entre os períodos dia/noite e nem para os horários do dia em nenhuma das estações do ano (Figura 5).

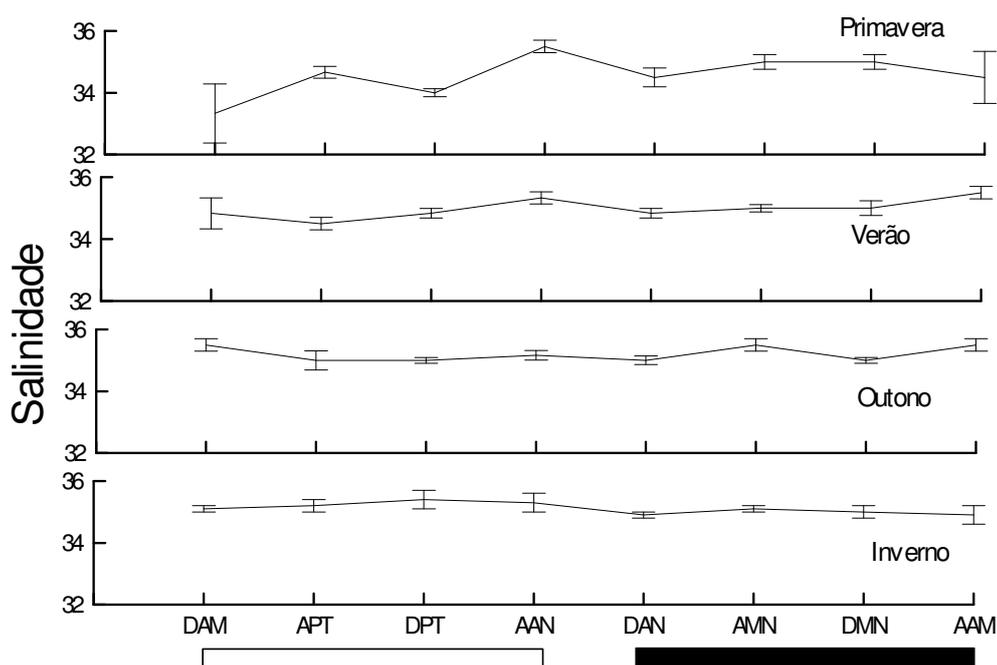


Figura 5 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de salinidade na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Oxigênio Dissolvido

O teor de oxigênio dissolvido (mg/l) apresentou diferenças significativas entre os locais de coleta, tendo na praia de Grumari médias significativamente mais elevadas do que na praia do Flamengo ($F = 11,52$; $p = 0,00$) (Tabela 2).

Praia do Flamengo: Primavera e Inverno apresentaram médias significativamente maiores do que Verão-Outono ($F = 41,44$; $p = 0,00$). Não foi detectada diferença significativa entre os períodos dia/noite, exceto no Outono, em que a média do período diurno foi maior do que o noturno ($F = 7,58$; $p = 0,00$). O período antes do pico da tarde apresentou média significativamente maior do que depois do amanhecer (Primavera e Inverno), e do que depois do pico da tarde, depois do anoitecer e antes do amanhecer (Outono). Adicionalmente, depois do pico da tarde, antes do anoitecer e depois do anoitecer, na Primavera, apresentou média significativamente maior que antes do amanhecer e antes e depois da meia noite ($F = 15,31$; $p = 0,00$). No Inverno, depois do pico da tarde apresentou maior valor do que depois do amanhecer ($F = 3,42$; $p = 0,00$) (Tabela 6, Figura 6).

Tabela 6 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações de oxigênio dissolvido entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$.; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	15,31 ** (APT, DPT, AAN, DAN > AAM, DAM, AMN, DMN)
Verão	-	3,11 * (DAN > AAM)
Outono	7,58 ** (D > N)	3,27 ** (APT > DPT, DAN, AAM)
Inverno	-	3,42 ** (APT, DPT > DAM)

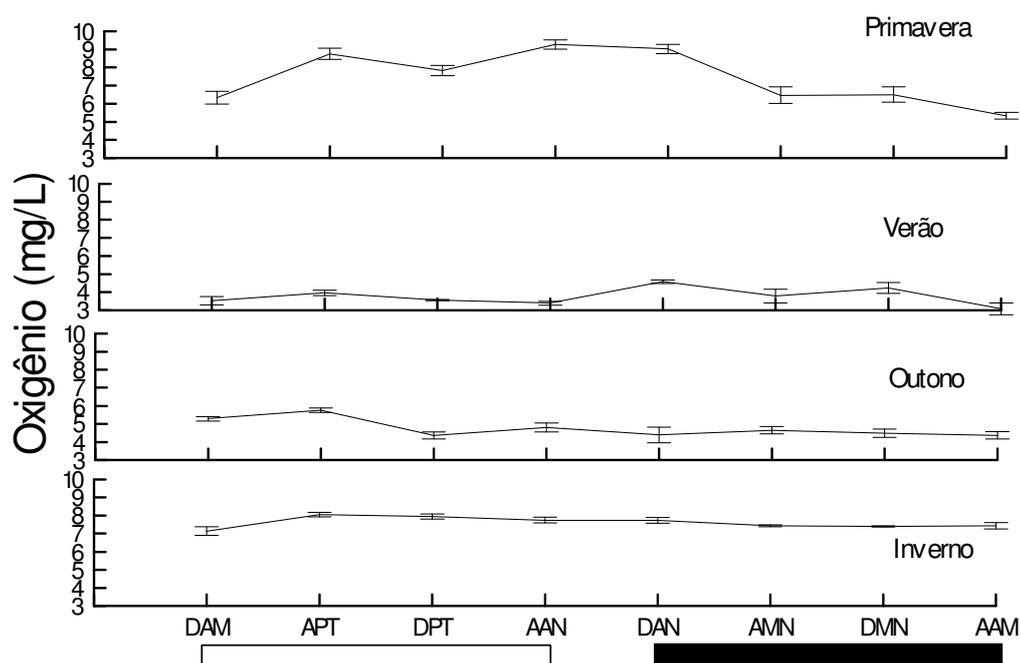


Figura 6 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) do oxigênio dissolvido (mg/l) na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Diferenças significativas entre as estações do ano foram detectadas, com a Primavera, Outono e Inverno apresentando médias significativamente maiores do que o Verão ($F = 140,1; p = 0,00$) (Figura 7).

Não foram observadas diferenças significativas entre os períodos dia/noite e entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

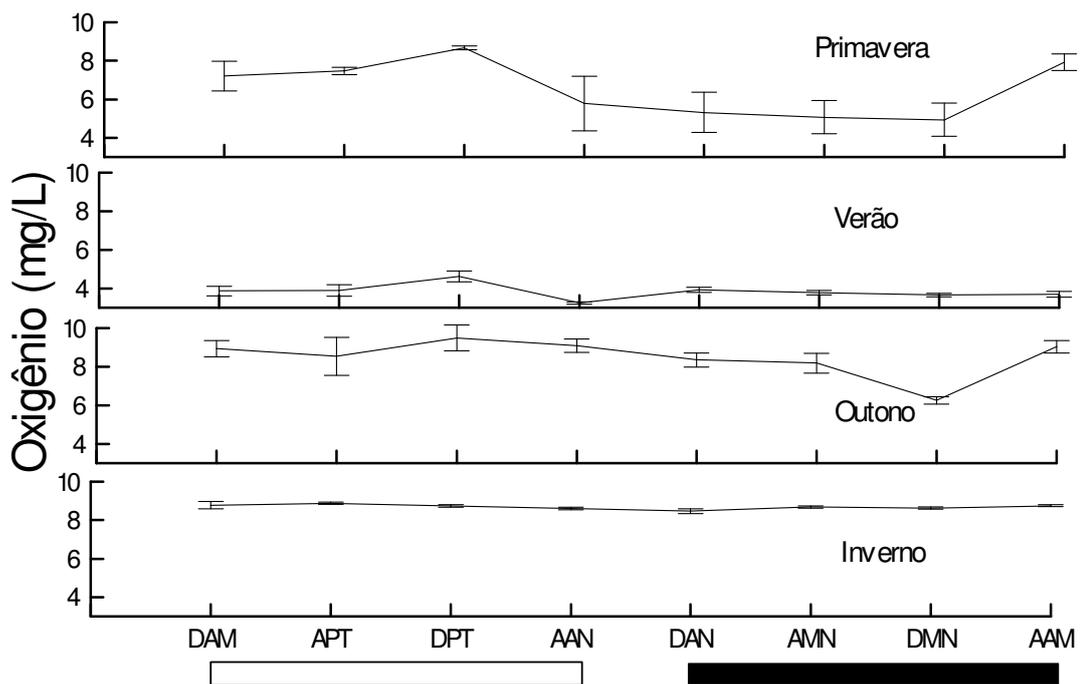


Figura 7 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) de oxigênio dissolvido (mg/l) na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Condutividade

Foram detectadas diferenças significativas entre os locais de coleta com a praia de Grumari apresentando significativamente maiores valores do que a praia do Flamengo ($F = 106,2$; $p = 0,00$) (Tabela 2).

Praia do Flamengo: Dentre as estações do ano, o Verão e Inverno apresentaram as maiores médias e a Primavera as menores ($F = 62,15$; $p = 0,00$).

Não foi constatada diferença significativa entre os períodos dia/noite e nem para os horários de coleta, exceto na Primavera, quando o período antes do amanhecer apresentou média significativamente maior que antes do anoitecer (Figura 8).

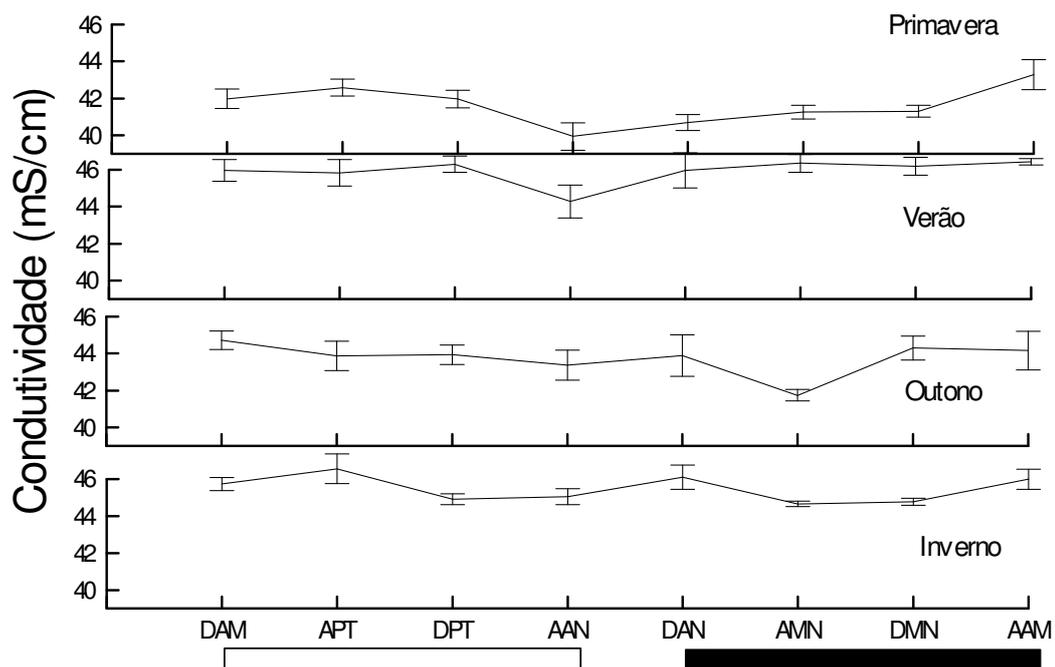


Figura 8 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) de condutividade (mS/cm) na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Diferenças significativas foram encontradas entre as estações do ano, com o Outono tendo apresentando a maior média e a Primavera-Verão as menores ($F = 144,78$; $p = 0,00$) (Figura 9).

Não foram observadas diferenças significativas entre os períodos dia/noite e entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

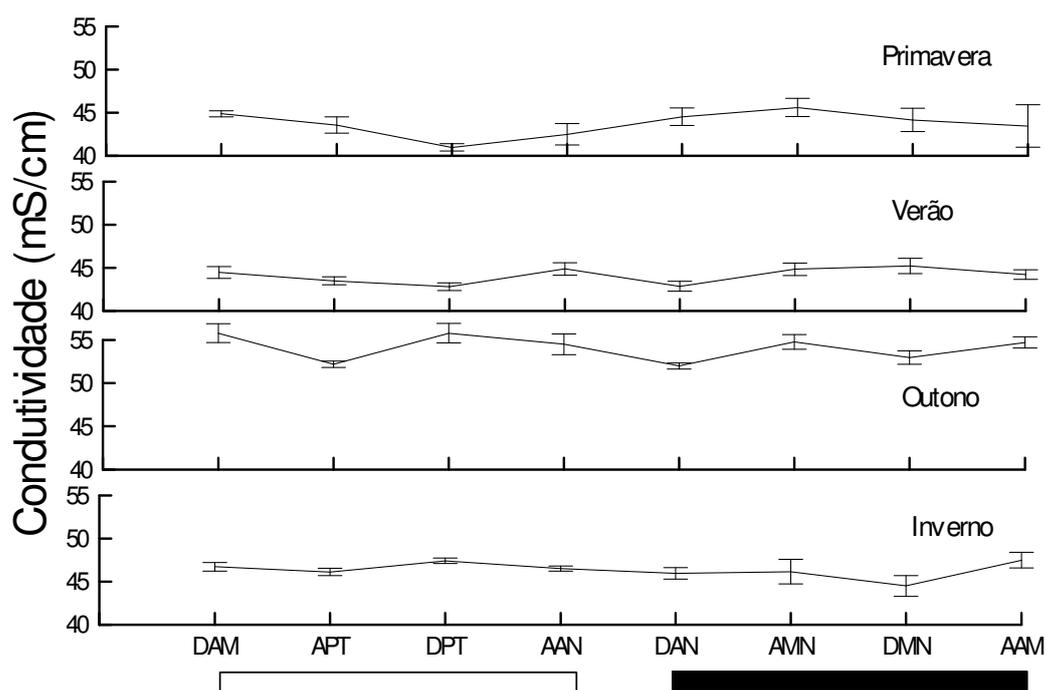


Figura 9 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) de condutividade (mS/cm) na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

4.2 Padrões espaço-temporais

A Análise de Componentes Principais (ACP) revelou que as quatro variáveis ambientais examinadas (temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e condutividade) apresentaram dois componentes com autovalores excedendo 1,0 e explicando 76,30% da variância total (Tabela 7). O componente I explicou 40,74% da variância total, com maiores pesos para a temperatura (relação direta) e o oxigênio dissolvido (relação inversa). O componente II explicou 35,55% da variância total, com maiores pesos para a relação direta com a salinidade e a condutividade. O diagrama de ordenação das amostras apresentou um claro padrão de variação de acordo com as localidades (Figura 10) e as estações do ano (Figura 11). A praia do Flamengo apresentou mais baixas salinidade e condutividade, enquanto a praia de Grumari apresentou o padrão inverso para estas duas variáveis ambientais além de maior oxigênio dissolvido. Sazonalmente o padrão de variação também foi bem definido, com a Primavera apresentando menores salinidade e condutividade, o Outono e Inverno, maior oxigênio dissolvido, e o Verão maior temperatura e menor oxigênio dissolvido.

Tabela 7 - Correlação da análise dos componentes principais e variáveis ambientais nas praias do Flamengo e Grumari 2005/2006.

Variáveis	Fator I	Fator II
Temperatura	0,825	0,146
Salinidade	0,070	0,871
Oxigênio dissolvido	-0,897	-0,125
Condutividade	-0,372	0,791
Autovalores	1,62	1,42
Variância explicada (%)	40,74	35,55

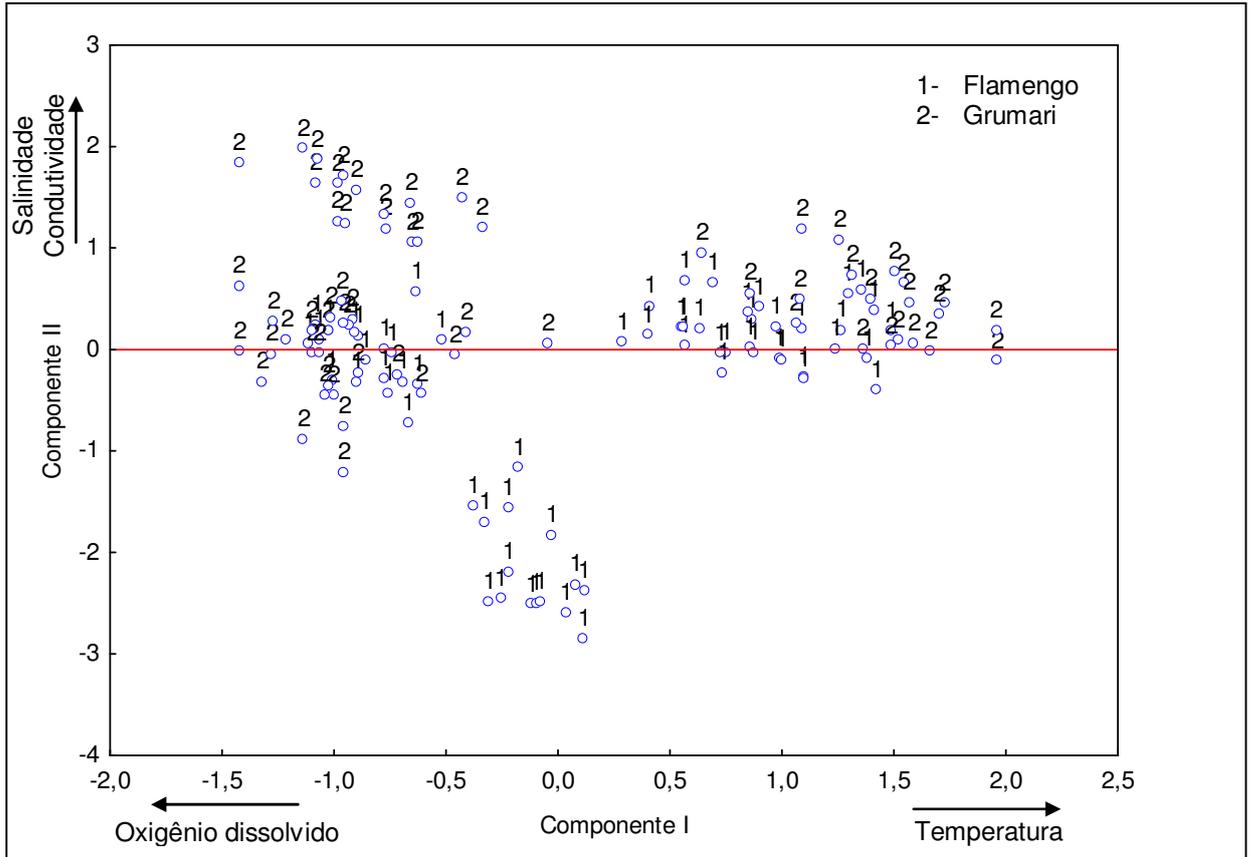


Figura 10 - Diagrama de ordenação dos dois primeiros componentes principais para amostras das variáveis ambientais codificadas por local de coleta.

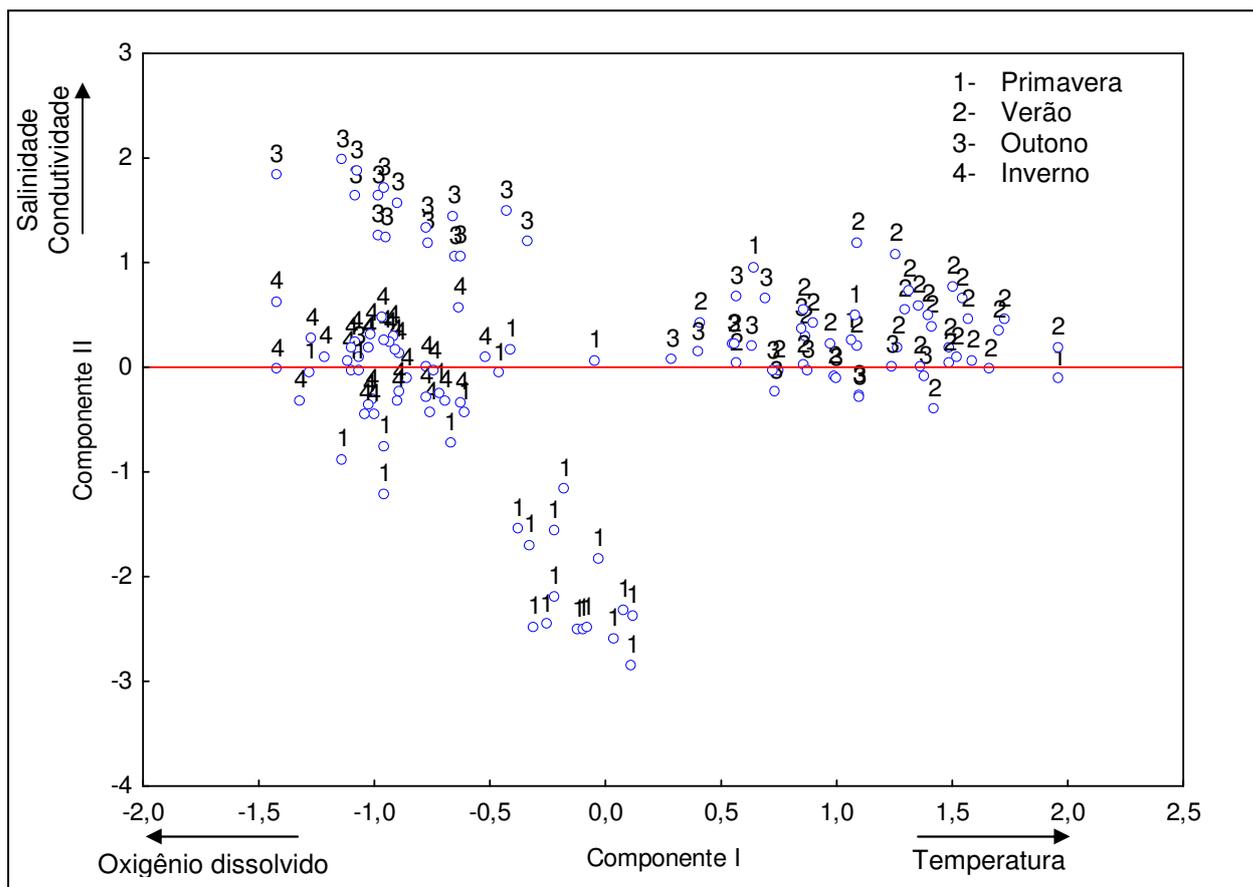


Figura 11 - Diagrama de ordenação dos dois primeiros componentes principais para amostras das variáveis ambientais codificadas por estação do ano.

4.3 Composição e Abundância Total

Um total de 38.019 peixes constituídos por 76 espécies em 36 famílias (Tabela 8) e pesando 90.952,67 g foi coletado nas duas praias estudadas pelos 384 arrastos de praia. As espécies foram em sua maioria juvenis ou de pequeno porte.

As famílias com maior número de espécies foram Carangidae (nove), Tetraodontidae (sete), Haemulidae e Sciaenidae (cinco cada uma), Mugilidae, Engraulidae e Syngnathidae (quatro cada uma).

Das 76 espécies capturadas, 7 perfizeram 95,14% em número de indivíduos capturados (*H. clupeola*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *T. goodei*, *P. saltatrix*, *S. janeiro* e *U. coroides*) e 9 constituíram 89,49% do total da biomassa (*H. clupeola*, *P. saltatrix*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *M. furnieri*, *T. goodei*, *S. janeiro*, *E. argenteus* e *D. argenteus argenteus*). *H. clupeola* foi a espécie mais abundante em número e biomassa. Do total de espécies, 62 contribuíram com menos de 0,1% na abundância total em número e 67 na biomassa.

Tabela 8 - Lista das espécies de peixes capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, RJ, 2005/2006, ordenadas segundo NELSON (1994) com respectivos nomes vulgares.

Família/Espécie	Nomes Vulgares
ELOPIDAE	
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Ubarana
CLUPEIDAE	
<i>Harengula clupeiola</i> (Cuvier, 1829)	Sardinha cascuda
<i>Sardinella janeiro</i> (Eigenmann, 1894)	Sardinha, Sardinha-verdadeira
ENGRAULIDAE	
<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Manjuba
<i>Anchoa lyoleps</i> (Evermann & Marsh, 1902)	Manjuba
<i>Anchoa tricolor</i> (Agassiz, 1829)	Manjuba
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	-
ARIIDAE	
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	Bagre-urutu
SYNODONTIDAE	
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Maria da toca
BATRACHOIDIDAE	
<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier, 1829)	Mamangá-liso
HEMIRAMPHIDAE	
<i>Hyporhamphus unifasciatus</i> (Ranzani, 1842)	Peixe-agulha
BELONIDAE	
<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	Agulha
<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Agulha
ATHERINOPSIDAE	
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Peixe-rei
TRACHICHTHYIDAE	
<i>Hoplostethus occidentalis</i> Woods, 1973	-
FISTULARIIDAE	
<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803	Trombeta
<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	Trombeta
SYNGNATHIDAE	
<i>Bryx dunckeri</i> (Metzelaar, 1919)	Peixe-cachimbo
<i>Cosmocampus elucens</i> (Poey, 1868)	Peixe-cachimbo
<i>Microphis brachyurus lineatus</i> (Kaup, 1856)	Peixe-cachimbo
<i>Syngnathus pelagicus</i> Linnaeus, 1758	Peixe-cachimbo
TRIGLIDAE	
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	Cabrinha
DACTYLOPTERIDAE	
<i>Dactylopetrus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Coió, voador
CENTROPOMIDAE	

<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Robalo
<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	Robalo
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Robalo
SERRANIDAE	
<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Mero
<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Garoupa-de-São Tomé
POMATOMIDAE	
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Anchova
RACHYCENTRIDAE	
<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Bijupirá
CARANGIDAE	
<i>Carangoides bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	-
<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Xarelete
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)	Vento-leste
<i>Selene setalpinis</i> (Mitchill, 1815)	Peixe-galo
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Peixe-galo-de-penacho
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Pampo
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Sernambiguara
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	Pampo-galhudo
<i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920	Xixarro
GERREIDAE	
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	Carapicu
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Carapicu
<i>Eucinostomus lefroyi</i> (Goode, 1874)	Carapicu
HAEMULIDAE	
<i>Boridia grossidens</i> Cuvier, 1830	Corcoroca-sargo
<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Caicanha
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Corcoroca
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	-
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Roncador
SPARIDAE	
<i>Diplodus argenteus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	Marimba
SCIAENIDAE	
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	Papa-terra, Betara
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	Papa-terra
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Corvina
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Cangoá
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	Castana-riscada, Corvina-riscada
EPHIPPIDIDAE	
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Enxada
MUGILIDAE	
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	Parati
<i>Mugil gaimardianus</i> Desmarest, 1831	Parati-olho-de-fogo
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836	Tainha

<i>Mugil platanus</i> Günther, 1880	Tainha
SPHYRAENIDAE	
<i>Sphyraena tome</i> Fowler, 1903	Bicuda
POLYNEMIDAE	
<i>Polydactylus virvinicus</i> (Linnaeus, 1758)	Parati-barbudo
<i>Polydactylus oligodon</i> (Gunther, 1860)	Parati-barbudo
URANOSCOPIDAE	
<i>Astroscopus y-graecum</i> (Cuvier, 1829)	Miracéu
DACTYLOSCOPIDAE	
<i>Dactyloscopus crossotus</i> Starks, 1913	-
BLENNIIDAE	
<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	-
TRICHIURIDAE	
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	Peixe-espada
PARALICHTHYIDAE	
<i>Citharichtys macrops</i> Dresel, 1885	Linguado
BALISTIDAE	
<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	Peixe-porco
MONOCANTHIDAE	
<i>Cantherines pullus</i> (Ranzani, 1842)	
TETRAODONTIDAE	
<i>Canthigaster rostrata</i> (Bloch, 1786)	-
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	Baiacu
<i>Lagocephalus lagocephalus lagocephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu
<i>Sphoeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	Baiacu
<i>Sphoeroides pachygaster</i> (Müller & Troschel, 1848)	Baiacu
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu
<i>Sphoeroides tyleri</i> Shipp, 1972	Baiacu
DIODONTIDAE	
<i>Cylichthys spinosus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	Baiacu-de-espinho

4.4 Abundância relativa e frequência de ocorrência

Com a finalidade de avaliar a estrutura da comunidade de peixes, as espécies foram classificadas em ordem de importância de acordo com suas abundâncias relativas e frequências de ocorrência (Figura 12, Tabela 9) sendo:

- **Espécies dominantes (Grupo A).** Foram consideradas nesse grupo, espécies ocorrendo acima de 2% do número total de indivíduos capturados. Esse grupo incluiu onze espécies totalizando 97,81% da abundância em número de indivíduos capturados. Adicionalmente, cada uma destas espécies apresentou uma percentagem de ocorrência acima de 60%, com exceção de *Mugil liza* (45,3%), *Pomatomus saltatrix* (37,5%), *Anchoa lyoleps* (35,9%), *Sardinella janeiro* (32,8) e *Diplodus argenteus argenteus* (39,06%).

- **Espécies frequentes (Grupo B):** Este grupo foi compreendido por espécies com moderada abundância sendo constituído de 19 espécies com abundância relativa variando

entre 1% a 2%, e frequência de ocorrência variando entre 9,3% a 37%. Estas espécies contribuíram com 1,88% da abundância total.

- **Espécies comuns (Grupo C): Grupo com** abundância baixa a moderada, incluindo 34 espécies com abundância relativa entre 0,1% a 1% e frequência de ocorrência variando entre 1,5% a 14%. Estas espécies contribuíram com 0,43% da abundância total.

- **Espécies raras (Grupo D).** Esse grupo incluiu 15 espécies com uma abundância relativa abaixo de 0,1% e com uma frequência de ocorrência menor que 1,6%. Essas espécies contribuíram com 0,04% da abundância total de indivíduos.

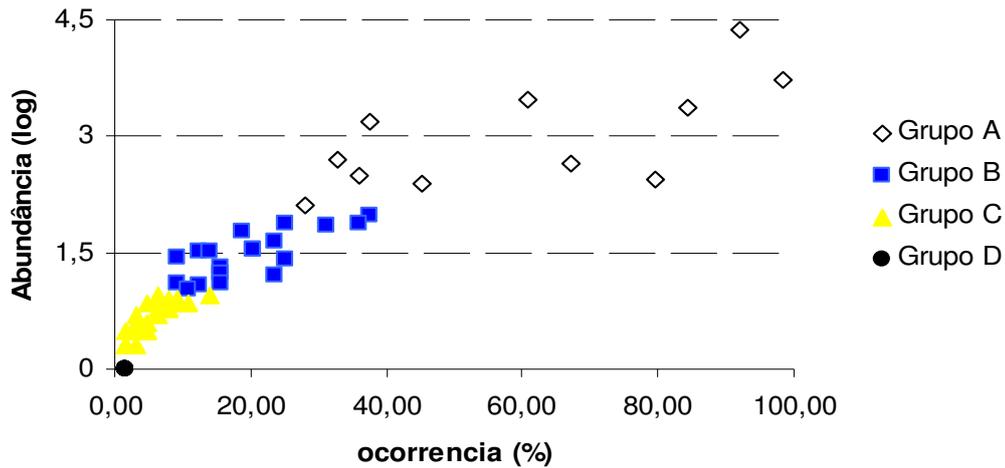


Figura 12 - Espécies agrupadas de acordo com abundância numérica e frequência de ocorrência capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, Rio de Janeiro, em 2005/ 2006.

Tabela 9 - Lista de espécies de peixes capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, agrupadas de acordo com a abundância e frequência de ocorrência. As espécies em todos os grupos são listadas em ordem decrescente da percentagem da abundância relativa.

Grupo A	%	FO	Grupo B	%	FO	Grupo C	%	FO	Grupo D	%	FO
Dominante			frequente			comum			rara		
<i>H. clupeola</i>	60,25	92,19	<i>E. argenteus</i>	0,26	37,50	<i>A. tricolor</i>	0,02	6,25	<i>E. morio</i>	<0,01	1,56
<i>T. carolinus</i>	14,05	98,44	<i>C. latus</i>	0,20	35,94	<i>S. foetens</i>	0,02	14,06	<i>S. setapinis</i>	<0,01	1,56
<i>A. brasiliensis</i>	7,99	60,94	<i>M. furnieri</i>	0,19	25,00	<i>F. tabacaria</i>	0,02	9,38	<i>R. canadensis</i>	<0,01	1,56
<i>T. goodei</i>	6,21	84,38	<i>T. falcatus</i>	0,19	31,25	<i>P. oligodon</i>	0,02	7,81	<i>A. januaria</i>	<0,01	1,56
<i>P. saltatrix</i>	4,10	37,50	<i>H. unifasciatus</i>	0,12	18,75	<i>S. tyleri</i>	0,02	9,38	<i>C. rostrata</i>	<0,01	1,56
<i>S. janeiro</i>	1,34	32,81	<i>O. ruber</i>	0,09	23,44	<i>G. luteus</i>	0,02	6,25	<i>S. cristata</i>	<0,01	1,56
<i>U. coroides</i>	1,20	67,19	<i>S. greleyi</i>	0,09	20,31	<i>C. bartholomaei</i>	0,02	4,69	<i>C. macrops</i>	<0,01	1,56
<i>A. lyoleps</i>	0,82	35,94	<i>E. saurus</i>	0,08	20,31	<i>S. vomer</i>	0,02	9,38	<i>H. amblyrhynchus</i>	<0,01	1,56
<i>M. litorallis</i>	0,71	79,69	<i>P. virginicus</i>	0,08	12,50	<i>T. lepturus</i>	0,02	7,81	<i>C. edentulus</i>	<0,01	1,56
<i>M. liza</i>	0,64	45,31	<i>S. pelagicus</i>	0,07	14,06	<i>A. yagraecum</i>	0,02	10,94	<i>S. rastrifer</i>	<0,01	1,56
<i>D. argenteus argenteus</i>	0,50	39,06	<i>M. americanus</i>	0,07	9,38	<i>M. brachyurus lineatus</i>	0,02	9,38	<i>S. pachygaster</i>	<0,01	1,56
			<i>C. elucens</i>	0,05	25,00	<i>C. pullus</i>	0,02	6,25	<i>C. ensiferus</i>	<0,01	1,56
			<i>C. faber</i>	0,04	15,63	<i>L. lagocephalus</i>	0,02	7,81	<i>H. occidentalis</i>	<0,01	1,56
						<i>lagocephalus</i>					
			<i>D. crossotus</i>	0,04	15,63	<i>F. petimba</i>	0,02	7,81	<i>C. undecimais</i>	<0,01	1,56
			<i>E. gula</i>	0,03	23,44	<i>C. spinosus spinosus</i>	0,01	6,25	<i>P. porosissimus</i>	<0,01	1,56
			<i>S. timucu</i>	0,03	9,38	<i>P. virvinicus</i>	0,01	3,13			
			<i>M. curema</i>	0,03	15,63	<i>P. corvinaeformis</i>	0,01	4,69			
			<i>C. parallus</i>	0,03	12,50	<i>L. laevigatus</i>	0,01	4,69			
					10,94	<i>B. grossidens</i>	0,01	3,13			
						<i>D. volitans</i>	0,01	4,69			
						<i>M. platanus</i>	0,01	3,13			
						<i>T. lathami</i>	0,01	3,13			
						<i>E. lefroyi</i>	0,01	4,69			
						<i>S. tome</i>	0,01	3,13			
						<i>S. testudineus</i>	0,01	4,69			
						<i>E. itajara</i>	0,01	3,13			
						<i>C. sufflamen</i>	0,01	1,56			
						<i>B. dunkeri</i>	0,01	3,13			
						<i>P. punctatus</i>	0,01	3,13			
						<i>M. gaimardianus</i>	0,01	1,56			
						<i>G. genidens</i>	0,01	1,56			
						<i>S. marina</i>	0,01	1,56			
						<i>C. nobilis</i>	0,01	1,56			

Quando as praias são consideradas separadamente, observaram-se 63 espécies na praia do Flamengo, sendo 34 exclusivas, e 42 espécies na praia de Grumari, sendo apenas 13 exclusivas desta praia (Tabela 10). Das 34 espécies exclusivas da praia do Flamengo, nenhuma delas foi incluída no grupo A (Dominante). *C. faber*, *E. gula*, *O. ruber*, *C. elucens*, *S. greley* e *S. pelagicus* compuseram o grupo B (Frequente). *A. tricolor*, *A. y-agraecuecum*, *B. grossidens*, *D. volitans*, *E. itajara*, *F. petimba*, *F. tabacaria*, *G. luteus*, *L. lagocephalus lagocephalus*, *P. corvinaeformis*, *P. punctatus*, *B. dunckeri*, *S. foetens*, *S. testudineus*, *S. tome*, *S. vomer*, *T. lathami* e *T. lepturus* foram incluídos no grupo C (Comum), e *A. januaria*, *C. edentulus*, *C. macrops*, *C. rostrata*, *E. morio*, *H. amblyrhynchus*, *R. canades*, *S. cristata*, *S. rastrifer* e *S. setapinis* foram incluídas no grupo D (Raras). Na praia de Grumari, *C. parallus*, *H. unifasciatus* e *S. timucu* foram incluídas no grupo B (Frequente). *C. nobilis*, *G. genidens*, *M. gaimardianus*, *M. brachyurus lineatus* e *S. marina* foram incluídas no Grupo C (Comum), e *C. ensiferus*, *C. undecimais*, *H. occidentalis*, *P. porosissimus* e *S. pachygaster*, foram incluídas no grupo D (Raras).

Tabela 10 - Espécies exclusivas das coletas de 48 horas para as praias do Flamengo e Grumari, RJ.

Espécies exclusivas do Flamengo		Espécies exclusivas de Grumari
<i>A. januaria</i>	<i>O. ruber</i>	<i>C. ensiferus</i>
<i>A. tricolor</i>	<i>P. corvinaeformis</i>	<i>C. nobilis</i>
<i>A. yagraecum</i>	<i>P. punctatus</i>	<i>C. parallus</i>
<i>B. grossidens</i>	<i>R. canades</i>	<i>C. undecimais</i>
<i>C. edentulus</i>	<i>S. cristata</i>	<i>G. genidens</i>
<i>C. faber</i>	<i>B. dunckeri</i>	<i>H. occidentalis</i>
<i>C. macrops</i>	<i>C. elucens</i>	<i>H. unifasciatus</i>
<i>C. rostrata</i>	<i>S. foetens</i>	<i>M. gaimardianus</i>
<i>D. volitans</i>	<i>S. greleyi</i>	<i>M. brachyurus lineatus</i>
<i>E. itajara</i>	<i>S. pelagicus</i>	<i>P. porosissimus</i>
<i>E. morio</i>	<i>S. rastrifer</i>	<i>S. marina</i>
<i>F. petimba</i>	<i>S. setapinis</i>	<i>S. pachygaster</i>
<i>F. tabacaria</i>	<i>S. testudineus</i>	<i>S. timucu</i>
<i>E. gula</i>	<i>S. tome</i>	
<i>G. luteus</i>	<i>S. vomer</i>	
<i>H. amblyrhynchus</i>	<i>T. lathami</i>	
<i>L. lagocephalus lagocephalus</i>	<i>T. lepturus</i>	

As espécies acima de 1% da abundância relativa na praia do Flamengo foram *H. clupeiola* (59,56%), *A. brasiliensis* (11,63%), *P. saltatrix* (5,98%), *T. carolinus* (4,70%), *U. coroides* (1,55%), *S. janeiro* (1,51%) e *A. lyoleps* (1,14%), enquanto que em Grumari, foram *H. clupeiola* (40,60%), *T. carolinus* (33,76%), *T. goodei* (33,76%) e *S. janeiro* (1%) (Tabela 11). As maiores abundâncias relativas, biomassas e frequências de ocorrências para foram registradas para *H. clupeiola*, tanto na Praia do Flamengo quanto em Grumari, seguindo por *T. carolinus* e *T. goodei*, na praia de Grumari e por *A. brasiliensis* na Praia do Flamengo; *P. saltatrix* contribui em grandes biomassas para a praia do Flamengo (Tabela 11).

Tabela 11 – Número total de indivíduos (N), Biomassa (g) e frequência de ocorrência das espécies de peixes nas praias do Flamengo e Grumari, RJ, 2005/2006.

Espécies	Abundância (N)			Biomassa (g)			FO (%)	
	Flamengo	Grumari	%N (F+G)	Flamengo	Grumari	% g (F+G)	Flamengo	Grumari
<i>H. clupeola</i>	17939	4966	60,25	47537,8	1571,2	53,9	78,1	48,4
<i>T. carolinus</i>	1213	4129	14,05	4446,5	3266,6	8,5	95,3	78,1
<i>A. brasiliensis</i>	2999	37	7,99	3053,5	61,9	3,4	48,4	25,0
<i>T. goodei</i>	110	2252	6,21	451,4	1501,0	2,1	54,7	76,6
<i>P. saltatrix</i>	1541	18	4,10	12580,3	25,1	<0,1	34,4	3,1
<i>S. janeiro</i>	389	122	1,34	1879,6	46,9	<0,1	25,0	9,4
<i>U. coroides</i>	401	55	1,20	699,3	184,2	<0,1	62,5	20,3
<i>A. lyoleps</i>	294	18	0,82	411,7	12,4	8,5	32,8	4,7
<i>M. litorallis</i>	150	120	0,71	268,4	144,2	<0,1	59,4	50,0
<i>M. liza</i>	127	118	0,64	253,1	18,8	<0,1	28,1	28,1
<i>D. argenteus argenteus</i>	130	61	0,50	664,1	285,5	0,4	28,1	18,7
<i>E. argenteus</i>	93	4	0,26	1284,9	25,1	0,2	35,9	1,6
<i>C. latus</i>	33	42	0,20	578,9	184,9	0,9	23,4	15,6
<i>M. furnieri</i>	2	72	0,19	574,4	2131,9	<0,1	3,1	23,4
<i>T. falcatus</i>	59	14	0,19	123,3	121,7	<0,1	23,4	10,9
<i>H. unifasciatus</i>	0	44	0,12	0,0	511,1	0,1	0,0	23,4
<i>O. ruber</i>	35	0	0,09	334,1	0,0	<0,1	20,3	0,0
<i>S. greleyi</i>	35	0	0,09	263,7	0,0	<0,1	20,3	0,0
<i>E. saurus</i>	8	24	0,08	2,0	264,0	0,3	4,7	7,8
<i>P. virginicus</i>	5	32	0,08	51,9	130,1	<0,1	3,1	14,0
<i>S. pelagicus</i>	27	0	0,07	8,8	0,0	<0,1	9,4	0,0
<i>M. americanus</i>	2	24	0,07	9,0	20,9	<0,1	3,1	21,8
<i>C. elucens</i>	20	0	0,05	14,2	0,0	<0,1	15,6	0,0
<i>C. faber</i>	17	0	0,04	34,7	0,0	0,9	15,6	0,0
<i>D. crossotus</i>	10	6	0,04	6,3	9,6	0,3	15,6	7,8
<i>E. gula</i>	13	0	0,03	274,8	0,0	0,1	9,4	0,0
<i>S. timucu</i>	0	13	0,03	0,0	843,6	<0,1	0,0	15,6
<i>M. curema</i>	1	11	0,03	0,2	645,8	<0,1	1,6	12,5
<i>C. parallus</i>	0	11	0,03	0,0	207,3	0,8	0,0	10,9
<i>A. tricolor</i>	9	0	0,02	23,2	0,0	3,4	6,2	0,0
<i>S. foetens</i>	9	0	0,02	54,2	0,0	<0,1	14,0	0,0
<i>F. tabacaria</i>	8	0	0,02	54,6	0,0	0,2	9,4	0,0
<i>P. oligodon</i>	3	5	0,02	20,2	46,5	<0,1	4,7	3,1
<i>S. tyleri</i>	7	1	0,02	81,2	0,2	<0,1	7,8	1,6
<i>G. luteus</i>	8	0	0,02	20,9	0,0	0,1	6,2	0,0
<i>C. bartholomaei</i>	5	2	0,02	126,2	6,3	2,1	3,1	1,6
<i>S. vomer</i>	7	0	0,02	60,8	0,0	<0,1	9,4	0,0
<i>T. lepturus</i>	7	0	0,02	895,5	0,0	<0,1	7,8	0,0
<i>A. yagraecum</i>	7	0	0,02	109,7	0,0	2,9	10,9	0,0
<i>M. brachyurus lineatus</i>	0	7	0,02	0,0	1,8	<0,1	0,0	9,37
<i>C. pullus</i>	5	1	0,02	6,0	0,4	0,7	4,7	1,6
<i>L. lagocephalus</i>	6	0	0,02	120,4	0,0	<0,1	7,8	0,0
<i>lagocephalus</i>								
<i>F. petimba</i>	6	0	0,02	32,9	0,0	0,2	7,8	0,0
<i>C. spinosus spinosus</i>	4	1	0,01	413,3	25,8	0,5	4,7	1,6
<i>P. corvinaeformis</i>	4	0	0,01	5,7	0,0	<0,1	4,7	0,0
<i>L. laevigatus</i>	2	2	0,01	6,7	67,4	<0,1	3,1	1,6
<i>B. grossidens</i>	4	0	0,01	8,8	0,0	2,1	3,1	0,0
<i>D. volitans</i>	3	0	0,01	23,3	0,0	0,3	4,7	0,0
<i>M. platanus</i>	1	2	0,01	0,1	138,3	<0,1	1,6	1,6
<i>T. lathamii</i>	3	0	0,01	6,2	0,0	<0,1	3,1	0,0
<i>E. lefroyi</i>	2	1	0,01	1,48	0,6	0,1	3,1	1,6
<i>S. tome</i>	3	0	0,01	19,51	0,0	<0,1	3,1	0,0
<i>S. testudineus</i>	3	0	0,01	3,53	0,0	<0,1	4,7	0,0

<i>E. itajara</i>	3	0	0,01	0,79	0,0	0,3	3,1	0,0
<i>C. sufflamen</i>	2	3	0,01	0,13	0,5	0,5	1,6	1,6
<i>B. dunkeri</i>	2	0	0,01	0,04	0,0	<0,1	3,1	0,0
<i>P. punctatus</i>	2	0	0,01	51,61	0,0	<0,1	3,1	0,0
<i>M. gaimardianus</i>	0	2	0,01	0	182,8	<0,1	0,0	1,6
<i>G. genidens</i>	0	2	0,01	0	53,7	0,1	0,0	1,6
<i>S. marina</i>	0	2	0,01	0	108,6	<0,1	0,0	1,6
<i>C. nobilis</i>	0	2	0,01	0	4,4	0,9	0,0	1,6
<i>E. morio</i>	1	0	<0,01	0,55	0,0	0,3	1,6	0,0
<i>S. setapinis</i>	1	0	<0,01	7,1	0,0	<0,1	1,6	0,0
<i>R. canades</i>	1	0	<0,01	14,31	0,0	<0,1	1,6	0,0
<i>A. januaria</i>	1	0	<0,01	2,38	0,0	13,8	1,6	0,0
<i>C. rostrata</i>	1	0	<0,01	0,42	0,0	0,6	1,6	0,0
<i>S. cristata</i>	1	0	<0,01	6,95	0,0	<0,1	1,6	0,0
<i>C. macrops</i>	1	0	<0,01	1,26	0,0	<0,1	1,6	0,0
<i>H. amblyrhynchus</i>	1	0	<0,01	7,94	0,0	0,1	1,6	0,0
<i>C. edentulus</i>	1	0	<0,01	11,37	0,0	1,4	1,6	0,0
<i>S. rastrifer</i>	1	0	<0,01	0,51	0,0	<0,1	1,6	0,0
<i>S. pachygaster</i>	0	1	<0,01	0	2,6	<0,1	0,0	1,6
<i>C. ensiferus</i>	0	1	<0,01	0	1,9	1,0	0,0	1,6
<i>H. occidentalis</i>	0	1	<0,01	0	0,3	<0,1	0,0	1,6
<i>C. undecimais</i>	0	1	<0,01	0	13,4	0,4	0,0	1,6
<i>P. porosissimus</i>	0	1	<0,01	0	72,3	<0,1	0,0	1,6
TOTAL		38019			90952,67			

A curva de espécies-área para a praia do Flamengo, onde foram registradas 67 espécies, apresentou um bom ajuste com o 1º e 2º índices de Jackknife, tendo apresentado 75,8 e 77 espécies, respectivamente (Figura 13). Já para a praia de Grumari, onde foram capturadas 42 espécies, esses dois índices registraram um elevado valor, (1º. Estimador= 59,9 e segundo estimador = 76,7) quando comparado com o número de espécies registradas.

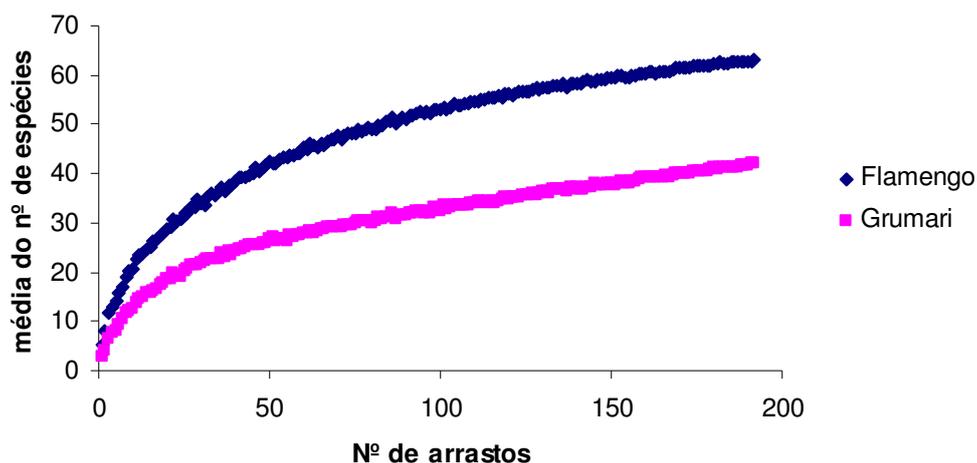


Figura 13 – Curva cumulativa de espécies calculada para 192 amostras nas praias do Flamengo e Grumari, 2005/2006.

As maiores riquezas de espécies na Praia do Flamengo ocorreram na Primavera (44 espécies) e as menores no Inverno (18 espécies). Em Grumari, foi registrado o mesmo padrão

sazonal, com maior número de espécies na Primavera (29 espécie) e menor no Inverno (14 espécies) (Figura 14).

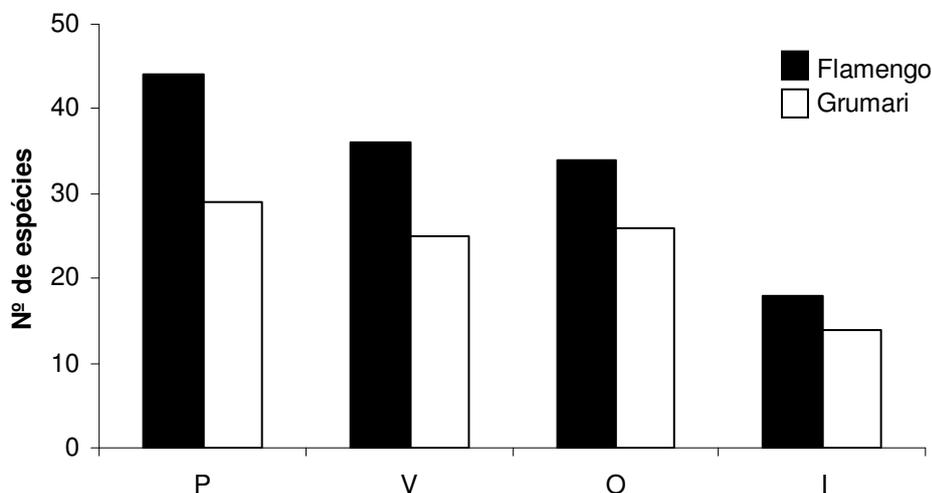


Figura 14 - Número total de espécies de acordo com a sazonalidade nas coletas de 48 horas nas praias do Flamengo e Grumari, RJ. (P = Primavera, V = Verão, O = Outono, I = Inverno).

Diferenças significativas para as CPUEs (abundância e biomassa) e número de espécies por amostra foram encontradas nas duas praias. Na praia do Flamengo, foram encontradas maiores médias para CPUEs em abundância ($F = 25,85$; $p = 0,00$), biomassa ($F = 90,17$; $p = 0,00$), e número de espécies por amostra ($F = 35,59$; $p = 0,00$) em relação à praia de Grumari. Temporalmente, as maiores médias tanto para abundância ($F = 21,97$; $p = 0,00$), biomassa ($F = 37,84$; $p = 0,00$) e número de espécies ($F = 13,40$; $p = 0,00$) ocorreram na Primavera e as menores no Inverno. No entanto, significativos valores foram encontrados para a interação estação do ano *versus* local de coleta para a abundância relativa ($F = 8,93$; $p = 0,00$), sendo estas interações não significativas para o número de espécies ($F = 1,98$; $p = 0,12$) e biomassa ($F = 0,32$; $p = 0,81$) (Figura 15, Tabela 12).

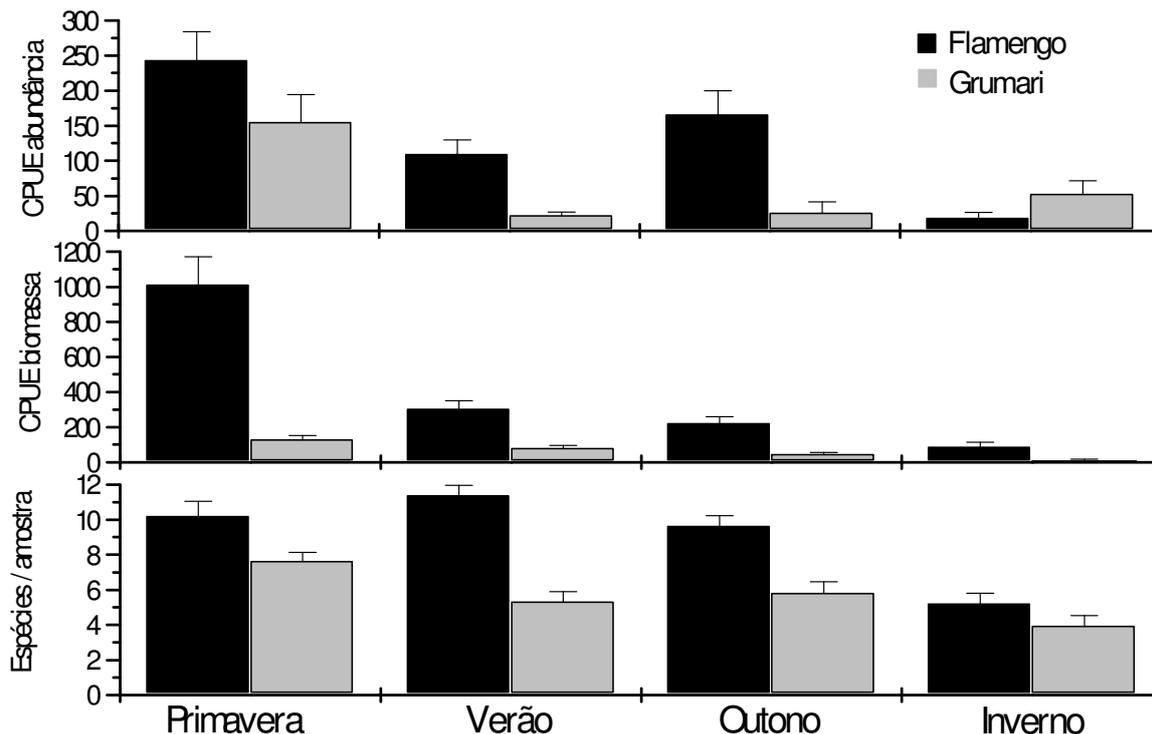


Figura 15 - Variação espacial e temporal nas CPUEs (número de indivíduos e biomassa) e número de espécies por amostra (média \pm desvio padrão) nas praias do Flamengo e Grumari, em 2005/2006.

Tabela 12 - Valores de F da Análise de Variância bifatorial para comparações das CPUEs (número de indivíduos e biomassa) e número de espécies / amostra entre as estações do ano e locais de coleta. Resultados do teste *a posteriori* de Tukey entre parênteses. F = Flamengo; G = Grumari; P = Primavera; V = Verão; O = Outono; I = Inverno.

	Estação do ano-EA (gl = 3)		Local de Coleta-LC (gl = 1)		Interação EA x LC (gl = 5)	
	F	<i>p</i>	F	<i>P</i>	F	<i>p</i>
Abundância	21,97	0,00** (P>V, O>I)	25,85	0,00** (F>G)	8,93	0,00**
Espécie	13,40	0,00** (P, V, O>I)	35,59	0,00** (F>G)	1,98	0,12
Biomassa(g)	37,84	0,00** (P>V,O>I)	90,17	0,00** (F>G)	0,32	0,81

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; gl graus de liberdade

4.5 Variação Temporal (Sazonal, Diurnal e por Horário)

4.5.1 CPUE - abundância relativa

Praia do Flamengo: As maiores CPUEs (abundância relativa) foram detectadas na Primavera e as menores no Inverno ($F = 69,36$; $p = 0,00$) (Tabela 13).

Tabela 13 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações sazonais da CPUE (abundância e biomassa) e número de espécies nas praias do Flamengo e Grumari, RJ. (P = Primavera; V = verão; O = Outono; I = Inverno).

	Flamengo	Grumari
CPUE (Abundância)	F = 69,36; $p = 0,00$ (P>V, O>I)	F = 21,62; $p = 0,00$ (P>V, O, I)
CPUE (Biomassa)	F = 59,15; $p = 0,00$ (P>V, O>I)	F = 13,28; $p = 0,00$ (P>V, O>I)
Número de espécies	F = 18,41; $p = 0,00$ (P, V, O>I)	F = 9,39; $p = 0,00$ (P>V, O, I)

Não foram detectadas diferenças significativas nas CPUEs (abundância) para o período dia/noite em nenhuma das estações do ano. Porém, para os horários de coleta, detectou-se que na Primavera ($F = 4,22$; $p = 0,00$) e Inverno ($F = 5,32$; $p = 0,00$), o período antes do amanhecer apresentou média significativamente maior que antes do anoitecer e depois da meia noite. Também no Inverno, o período antes do amanhecer apresentou valores significativamente mais elevados do que depois do anoitecer e antes da meia noite. No Verão, observou-se que o período depois do amanhecer e antes do pico da tarde apresentaram médias mais elevadas do que antes do anoitecer, antes da meia noite e depois da meia noite ($F = 6,42$; $p = 0,00$) (Tabela 14, Figura 16).

Tabela 14 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas das comparações da CPUE (abundância) entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo 2005/2006. ** $p < 0,01$.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	4,22 ** (AAM > AAN, DMN)
Verão	-	6,42 ** (DAM, APT > AAN, AMN, DMN)
Outono	-	-
Inverno	-	5,32 ** (AAM > AAN, DAN, AMN, DMN)

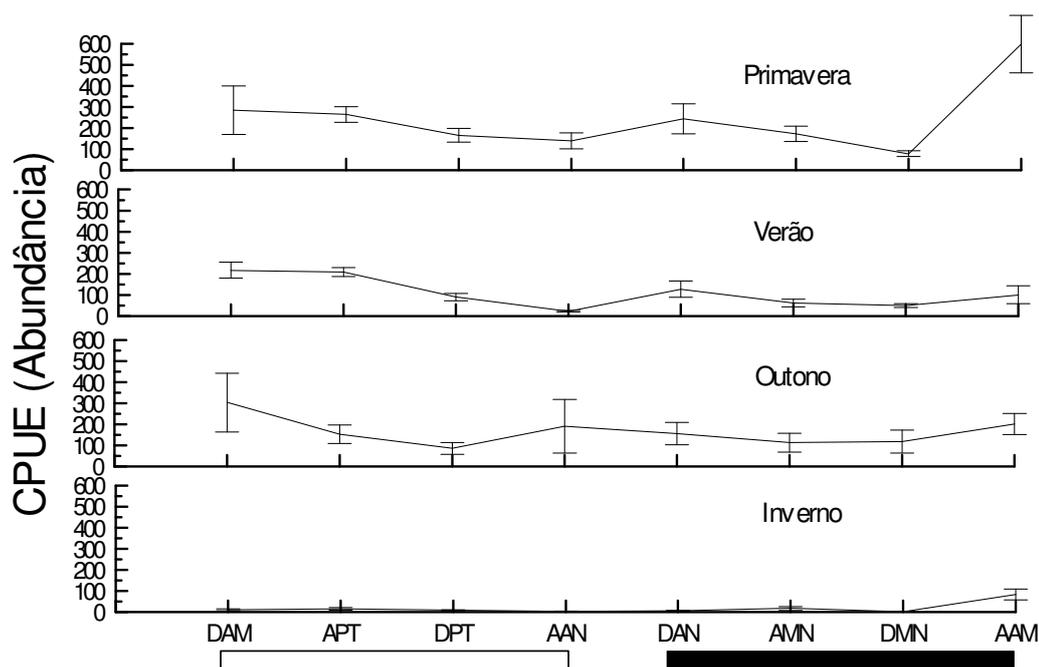


Figura 16 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da CPUE (abundância) na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: As maiores CPUEs (abundância relativa) foram detectadas na Primavera em relação às outras estações ($F = 21,62$; $p = 0,00$) (Figura 17).

Foram detectadas diferenças significativas nas CPUEs (abundância) para o período dia/noite em todas as estações do ano, tendo o horário do dia, média significativamente maior que a noite. Para os horários de coleta, detectamos que na Primavera o crepúsculo diurno (antes e depois do amanhecer) apresentou maiores valores que os horários noturnos (depois do anoitecer, antes e depois da meia noite) ($F = 5,91$; $p = 0,00$). No Outono observou-se que o período depois do pico da tarde apresentou média mais elevada do que depois da meia noite ($F = 3,17$; $p = 0,00$). No Inverno, o período antes do pico da tarde e antes do anoitecer apresentaram maiores médias que antes do amanhecer, depois do pico da tarde e depois da meia noite ($F = 5,50$; $p = 0,00$) (Tabela 15).

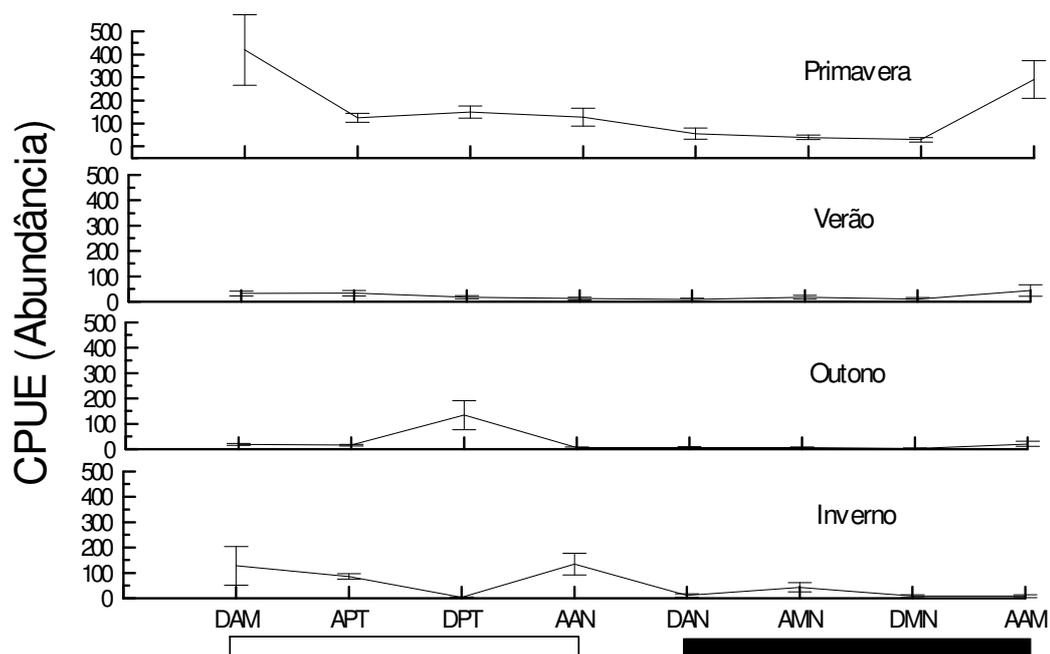


Figura 17 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da CPUE (abundância) na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Tabela 15 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para comparações da CPUE (abundância) entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano, na praia de Grumari 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	12,63 ** (D > N)	5,91 ** (AAM, DAM > DAN, AMN, DMN)
Verão	4,71 * (D > N)	-
Outono	10,02 ** (D > N)	3,17 ** (DPT > DMN)
Inverno	11,54 ** (D > N)	5,50 ** (APT, AAN > AAM, DPT, DMN)

4.5.2 CPUE (Biomassa)

Praia do Flamengo: A Primavera apresentou maior CPUE (biomassa) em relação às outras estações do ano, enquanto o Inverno apresentou os menores valores ($F = 59,15$; $p = 0,00$) (Figura 18).

Não foram detectadas diferenças significativas nas CPUEs (biomassa) entre os turnos dia e noite em nenhuma das estações do ano. Por outro lado, para os horários de coleta, observou-se que na Primavera ($F = 3,75$; $p = 0,00$) e Inverno ($F = 2,96$; $p = 0,01$), as médias foram significativamente maiores no período antes do amanhecer e menores no período depois da meia noite. Também na Primavera, o período antes do amanhecer apresentou maior CPUE (biomassa) do que antes do anoitecer. Para o Verão e Outono não observaram-se diferenças significativas entre os horários de coleta (Tabela 16).

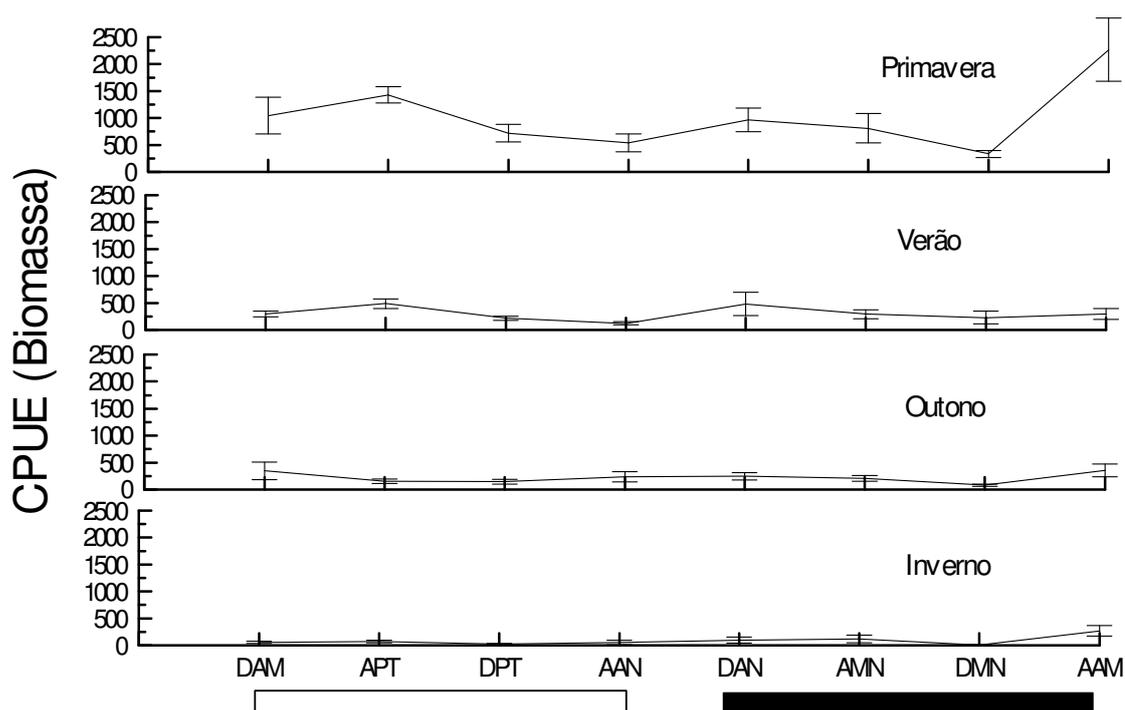


Figura 18 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da CPUE (biomassa) na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Tabela 16 - Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para comparações da CPUE (biomassa) entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo 2005/2006). ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	3,75 ** (AAM > AAN, DMN)
Verão	-	-
Outono	-	-
Inverno	-	2,96 * (AAM > DMN)

Praia de Grumari: A Primavera apresentou maiores médias da CPUE (biomassa) e o Inverno as menores ($F = 13,28$; $p = 0,00$) (Figura 19).

Não foram encontradas diferenças significativas entre os turnos dia e noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano, exceto no Inverno quando o turno do dia apresentou média significativamente maior que o turno da noite ($F = 3,49$; $p = 0,00$) e, para o período antes do pico da tarde e antes do anoitecer que apresentou médias maiores que depois do pico da tarde, depois da meia noite e antes do amanhecer ($F = 3,11$; $p = 0,00$).

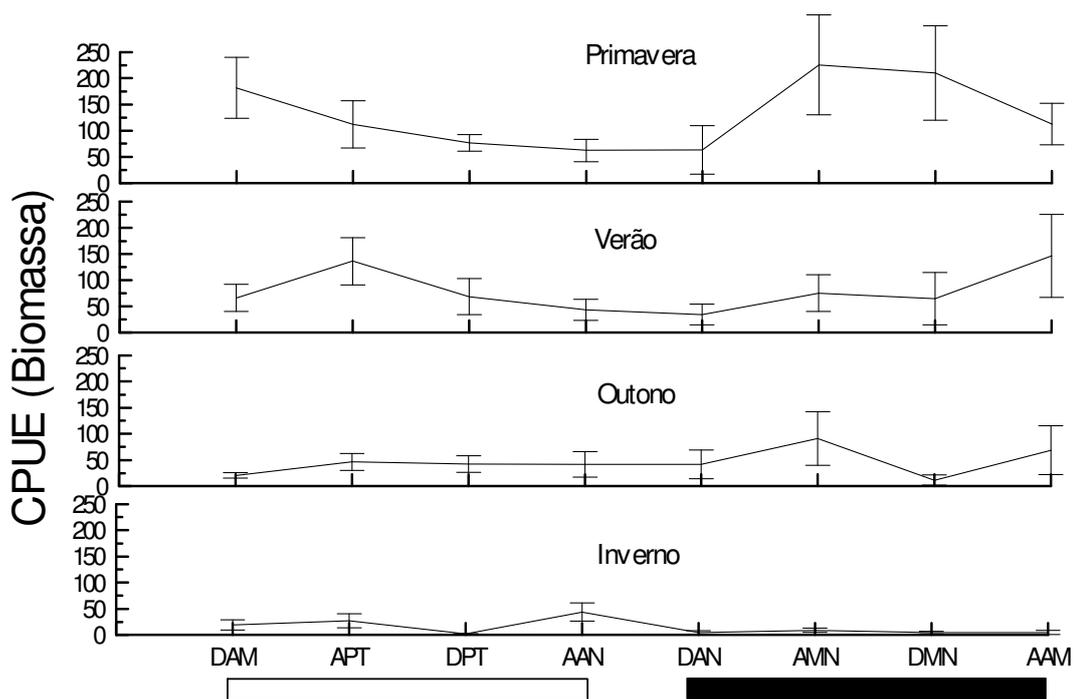


Figura 19 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da CPUE (biomassa) na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

4.5.3 Número de espécies / amostra

Praia do Flamengo: Não foram detectadas diferenças significativas no número de espécies / amostra entre as estações do ano, entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta. Excepcionalmente no Inverno, o período antes do amanhecer apresentou média significativamente maior do que antes do anoitecer e depois da meia noite ($F = 2,84$; $p = 0,01$) (Figura 20).

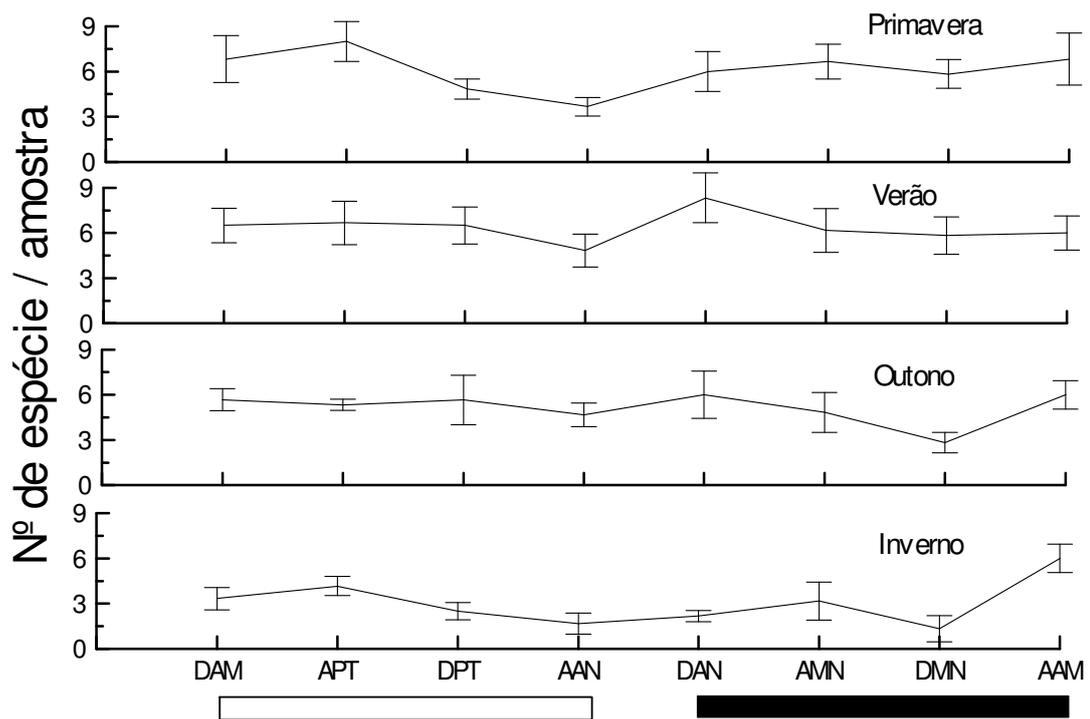


Figura 20 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) do número de espécies por amostra na praia do Flamengo 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: O maior número de espécies por amostra foi encontrado na Primavera quando comparado com as outras estações do ano ($F = 9,39$; $p = 0,00$) (Figura 21). Por outro lado, não foram detectadas diferenças significativas na riqueza de espécies entre os turnos dia/noite em nenhuma das estações do ano, nem entre os horários de coleta.

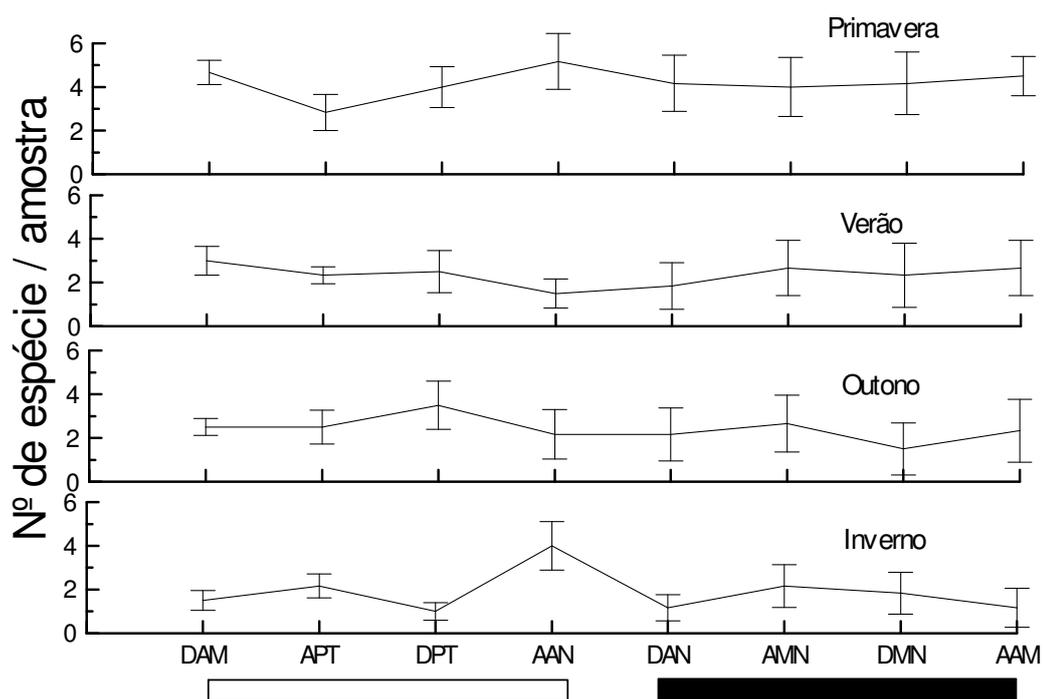


Figura 21 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) do número de espécies por amostra na praia de Grumari 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

4.6 Índices de Estrutura da Comunidade de Peixes

Diversidade de Shannon-Wiener: Maiores valores foram registrados para a praia do Flamengo ($F = 24,8$; $p = 0,00$) em relação à Grumari. Na praia do Flamengo, foram observados maiores no Verão, e menores no Outono-Inverno ($F = 4,80$; $p = 0,00$). (Figura 22). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

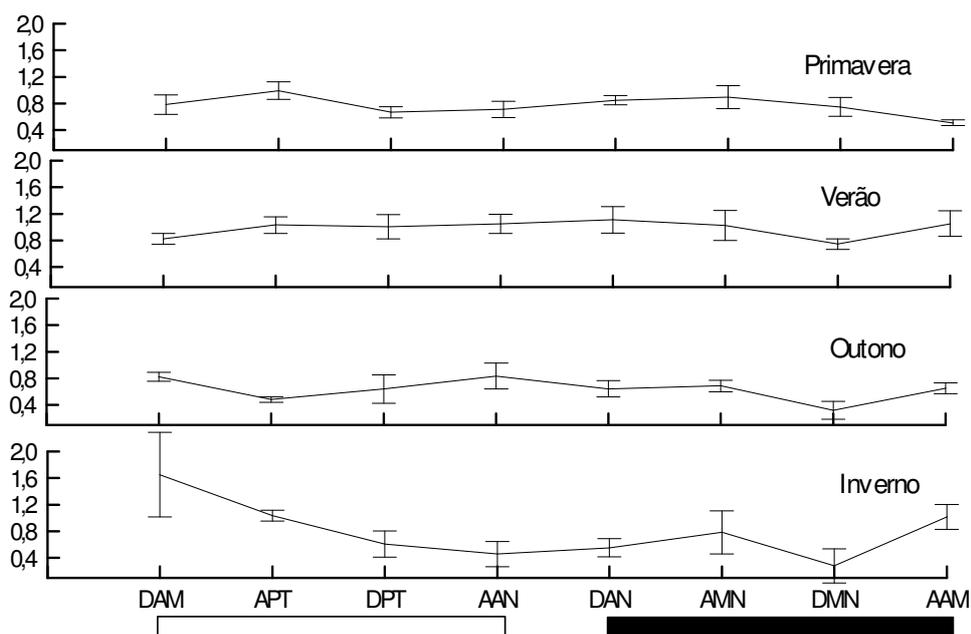


Figura 22 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Na praia de Grumari, valores significativamente maiores ocorreram na Primavera e menores no Verão, Outono e Inverno ($F = 8,47$; $p = 0,00$) (Figura 23). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

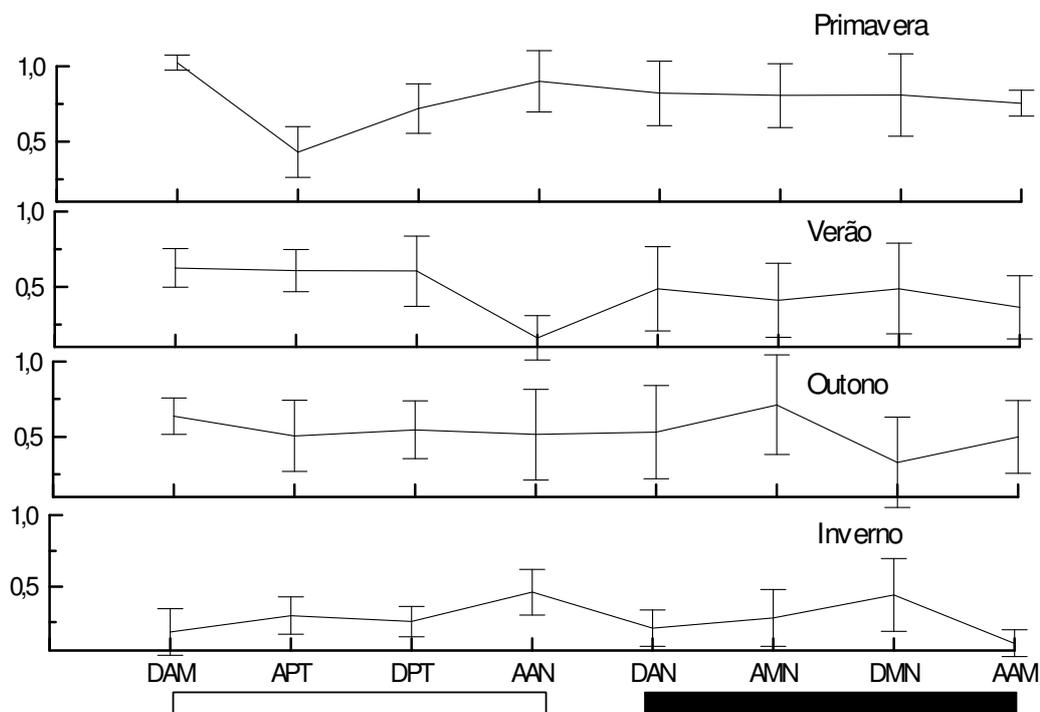


Figura 23 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H') na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Riqueza de Margalef: Maiores valores foram registrados para a praia do Flamengo ($F = 45,89$; $p = 0,00$) em relação à Grumari. Na praia do Flamengo, valores significativamente maiores ocorreram no Verão, e menores no Inverno ($F = 3,78$; $p = 0,01$) (Figura 24). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

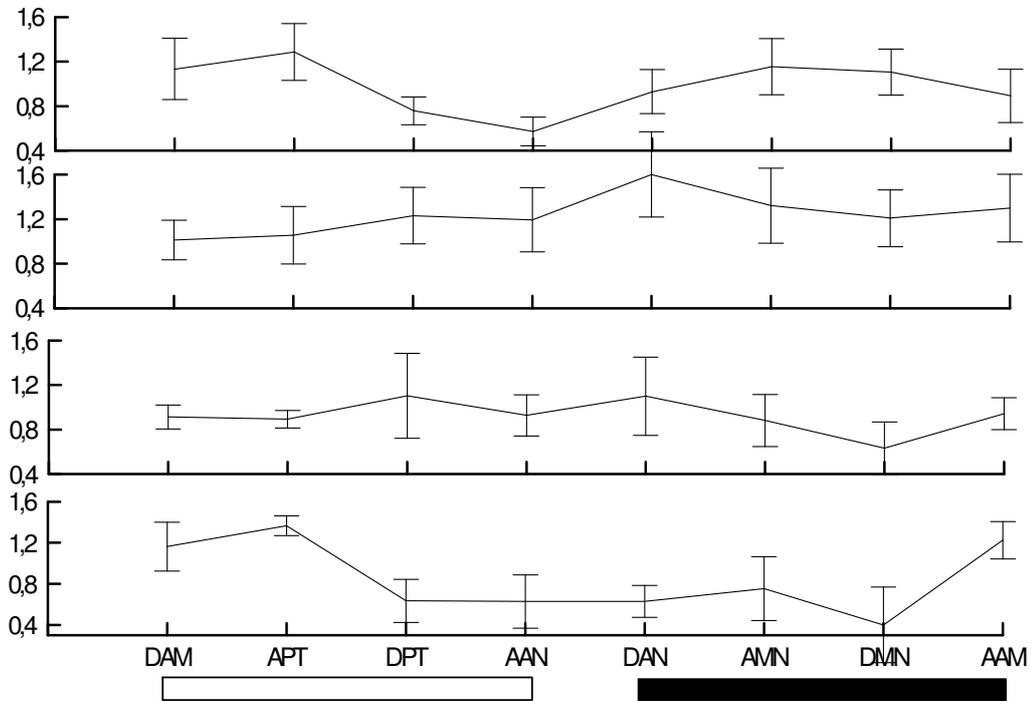


Figura 24 – Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da Riqueza de Margalef (D) na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Na praia de Grumari, valores significativamente maiores ocorreram na Primavera, e menores no Inverno ($F = 3,61$; $p = 0,01$) (Figura 25). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

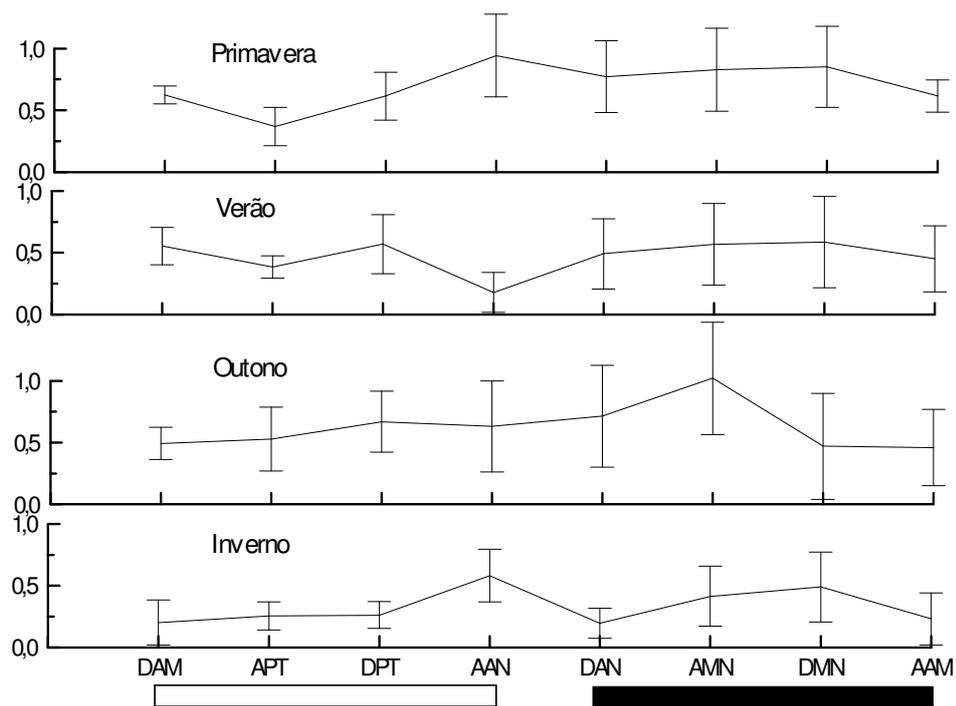


Figura 25 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da Riqueza de Margalef (D) na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Equitabilidade de Pielou: Maiores valores foram registrados para a praia do Flamengo ($F = 5,79$; $p = 0,01$) em relação à Grumari. Para a praia do Flamengo, valores significativamente maiores ocorreram no Inverno, e menores na Primavera e Outono ($F = 6,02$; $p = 0,00$) (Figura 26). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

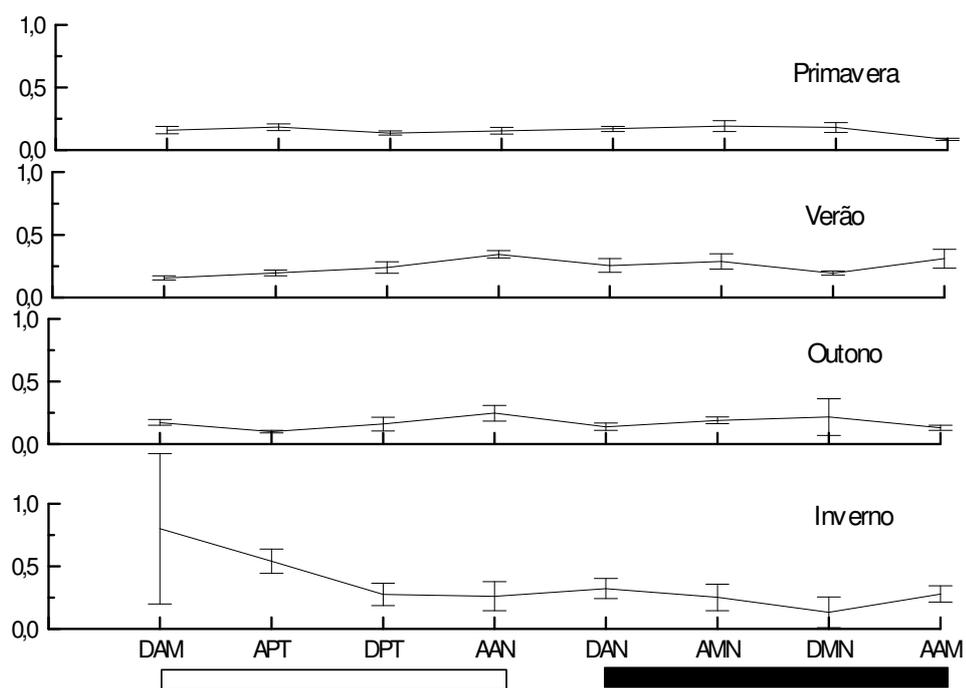


Figura 26 – Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da Equitabilidade de Pielou (J) na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Na praia de Grumari, valores significativamente maiores ocorreram na Primavera e Outono, e menores no Inverno ($F = 3,43$; $p = 0,01$) (Figura 27). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta em nenhuma das estações do ano.

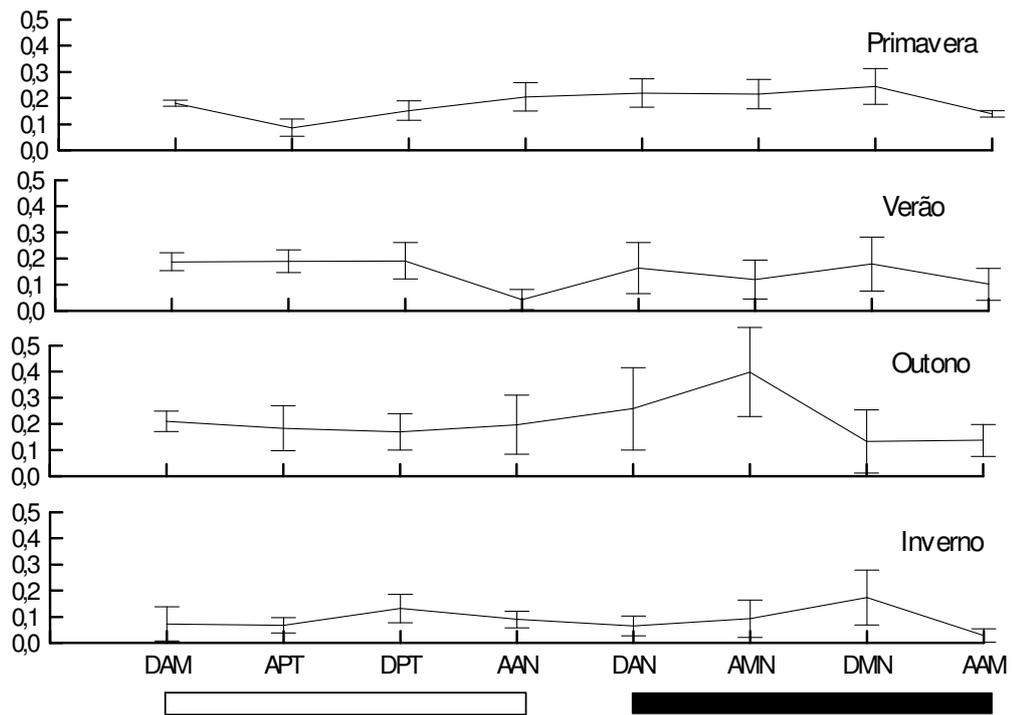


Figura 27 – Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da Equitabilidade de Pielou (J) na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

4.7 Análise Multivariada

Uma evidente separação entre as duas praias foi detectada de acordo com a composição e abundância relativa das assembléias de peixes indicadas nas Figuras 28 e 29. O dendograma resultante da análise de agrupamento, codificado pelos locais de coleta, apresentou 4 grupos a um nível de similaridade de 40%. Dois grupos foram formados pelas amostras da praia do Flamengo e os outros dois pelas amostras da praia de Grumari.

De acordo com a Análise de Similaridade (ANOSIM), houve separação entre os grupos sendo $R = 0,37$ e $p = 0,001$. A análise de similaridade de percentagens (SIMPER) mostrou uma similaridade do grupo I de 44,57 % (Praia do Flamengo), tendo contribuído mais para esse padrão a ocorrência das espécies *H. clupeiola*, *T. carolinus* e *U. coroides*. Já o grupo II com similaridade média de 44,29% (Praia de Grumari) apresentou maior contribuição das espécies *T. carolinus*, *T. goodei*, e *H. clupeiola*. Estas seis espécies (*H. clupeiola*, *A. brasiliensis*, *T. goodei*, *U. coroides*, *T. carolinus* e *P. saltatrix*) foram também as que mais contribuíram para a dissimilaridade (64,25%) entre os dois locais de coleta (Tabela 17).

As amostras para os dois locais de coletas formaram dois distintos grupos no MDS. Um grupo formado pelas amostras do Flamengo à direita, e outro grupo formado pelas amostras de Grumari à esquerda (Figura 28).

Tabela 17 - Análise de similaridade de percentagens (SIMPER) entre as praias do Flamengo e de Grumari, identificados pela análise de Cluster e MDS.

Grupo	I	II	Entre os Grupos	
Similaridade média (%)	44,57	44,29	Dissimilaridade média (%)	
			I x II	
Espécies	Contribuição (%)		Espécies	Contribuição (%)
<i>H. clupeola</i>	24,05	15,14	<i>H. clupeola</i>	11,94
<i>T. carolinus</i>	19,64	29,78	<i>A. brasiliensis</i>	6,48
<i>U. coroides</i>	9,82	-	<i>T. goodei</i>	5,76
<i>M. litorallis</i>	8,64	10,78	<i>U. coroides</i>	4,82
<i>T. goodei</i>	7,87	24,15	<i>T. carolinus</i>	4,50
<i>A. brasiliensis</i>	6,01	2,62	<i>P. saltatrix</i>	4,43

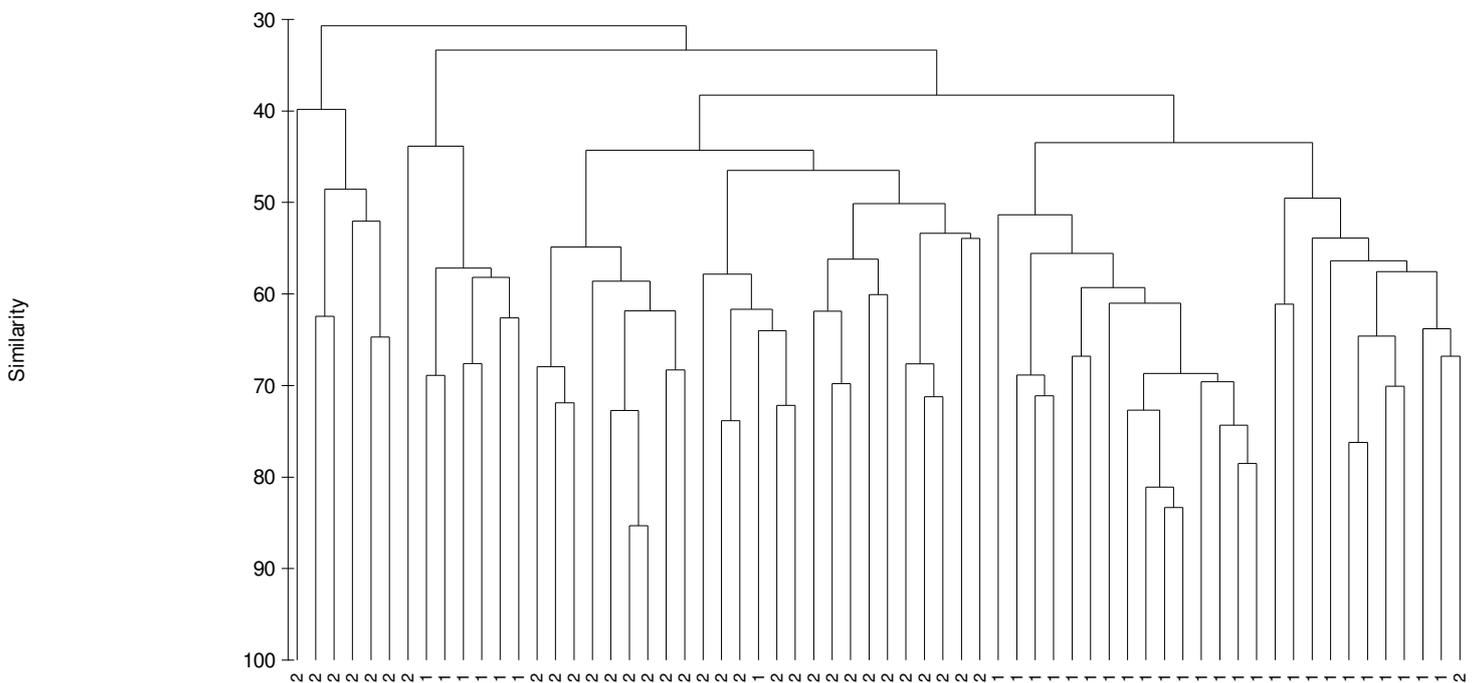


Figura 28 - Dendograma representando a similaridades entre os locais de coleta (Flamengo = 1 e Grumari = 2)

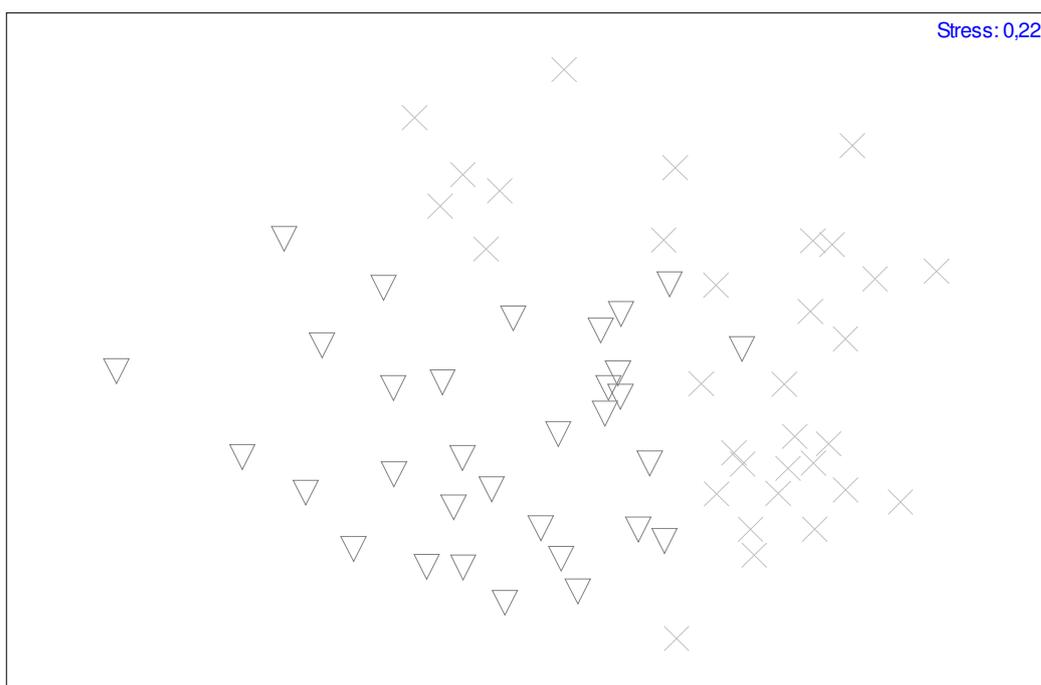


Figura 29 - MDS representando a similaridades entre os locais de coleta (Flamengo = X; Grumari = ▽).

4.8 Variação na abundância relativa das espécies abundantes (acima de 1% da abundância total).

• ***H. clupeola***: As maiores abundâncias apresentadas ocorreram na praia do Flamengo ($F = 31,0$; $p = 0,00$) quando comparada com a praia de Grumari.

Praia do Flamengo: Diferenças sazonais foram encontradas com maiores médias para a Primavera e Outono ($F = 67,88$; $p = 0,00$). Por outro lado, nenhuma diferença significativa foi detectada entre os turnos dia/noite, exceto para o Inverno, quando o período da noite apresentou média significativamente maior que o período do dia ($F = 15,52$; $p = 0,00$). O período antes do amanhecer apresentou maiores abundâncias quando comparada com antes do anoitecer e depois da meia noite na Primavera ($F = 2,68$; $p = 0,02$), sendo também maior que antes do anoitecer no Verão e maior do que todos os outros horários no Inverno ($F = 9,70$; $p = 0,00$) (Tabela 18, Figura 30).

Tabela 18 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *H. clupeola* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	2,68 * (AAM > AAN, DMN)
Verão	-	5,63 ** (AAM, DAM, APT, DPT, DAN, AMN, DMN > AAN)
Outono	-	-
Inverno	15,52 ** (D < N)	9,70 ** (AAM > DAM, APT, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN)

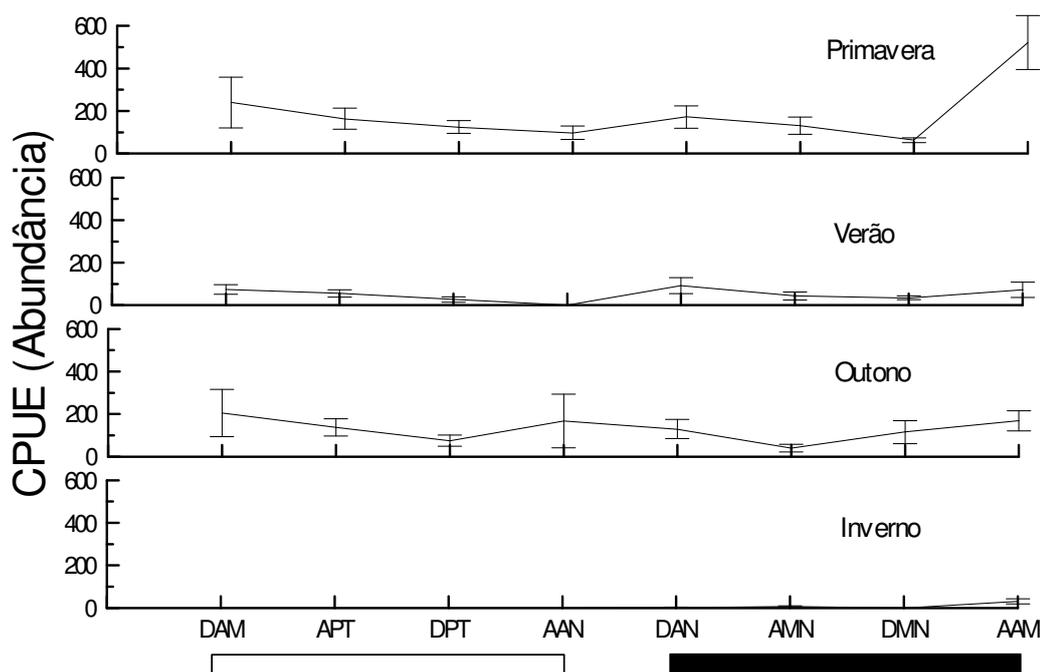


Figura 30 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *H. clupeola* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Diferenças significativas foram encontradas entre as estações do ano ($F = 10,68$; $p = 0,00$), tendo a Primavera e Inverno apresentando médias mais elevadas do que Verão-Outono. Adicionalmente, o turno do dia apresentou comparativamente maior valor do que o turno da noite na Primavera ($F = 24,00$; $p = 0,00$), Outono ($F = 10,74$; $p = 0,00$) e Inverno ($F = 18,33$; $p = 0,00$). Por outro lado, não registrou-se diferença significativa entre os turnos dia/noite no Verão. O período do pico da tarde apresentou diferença significativa na Primavera ($F = 6,53$; $p = 0,00$) e Outono ($F = 5,16$; $p = 0,00$), apresentando média significativamente maior do que depois do anoitecer, antes e depois da meia noite. Adicionalmente na Primavera, o período depois do amanhecer apresentou média superior a depois do anoitecer, antes e depois da meia noite. No Outono, o período depois do pico da tarde também foi maior do que antes do amanhecer, antes do pico da tarde e antes do anoitecer. No Inverno, os períodos antes do pico da tarde e antes do anoitecer apresentaram médias superiores a antes do amanhecer, depois do pico da tarde, depois do anoitecer e depois da meia noite. Esses horários apresentaram baixas abundâncias ou ausência desta espécie ($F = 18,33$; $p = 0,00$) (Tabela 19, Figura 31).

Tabela 19 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *H. clupeola* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	24,00 ** (D > N)	6,53 ** (DAM, DPT > DAN, AMN, DMN)
Verão	-	-
Outono	10,74 ** (D > N)	5,16 ** (DPT > AAM, APT, AAN, DAN, AMN, DMN)
Inverno	18,33 ** (D > N)	10,40 ** (APT, AAN > AAM, DPT, DAN, DMN)

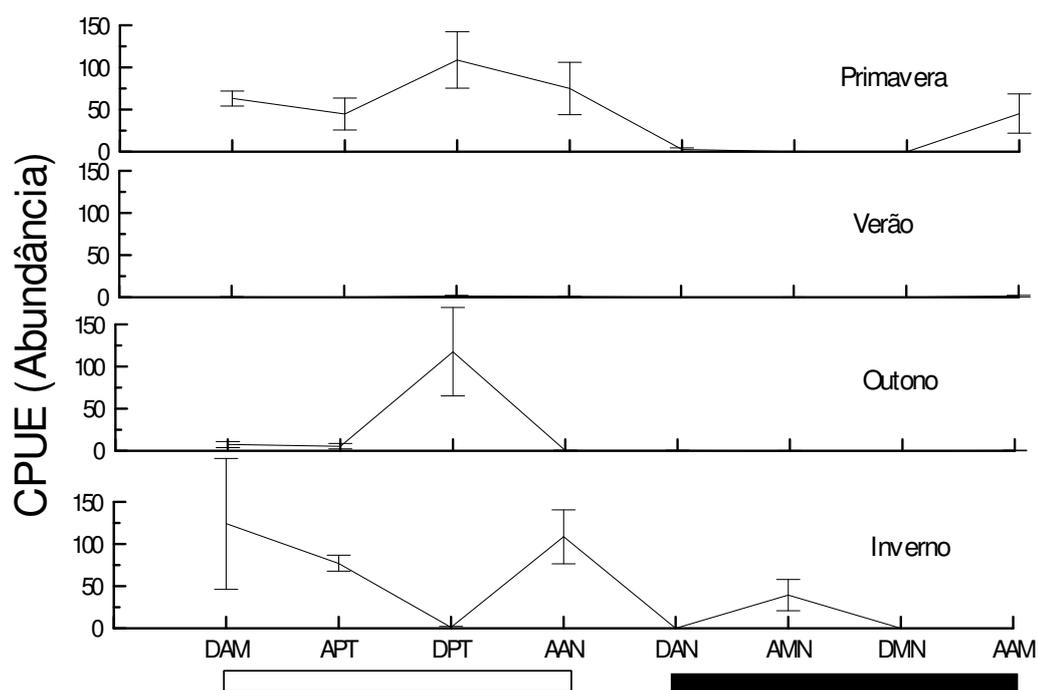


Figura 31 - Variação temporal (sazonal, diurna e por horário) da CPUE (abundância) de *H. clupeola* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

• ***Trachinotus carolinus***: Não foram registradas diferenças significativas nas CPUEs (abundância) de *T. carolinus* entre as praias do Flamengo e Grumari.

Praia do Flamengo: Observaram-se diferenças significativas na abundância entre as estações do ano, sendo as médias da Primavera e Verão significativamente maiores do que as do Outono-Inverno ($F = 29,80$; $p = 0,00$). Não se observaram diferenças significativas entre os turnos dia/noite, exceto na estação do Verão, na qual a média do dia foi maior que a da noite ($F = 46,53$; $p = 0,00$). Nos horários de coleta, detectou-se que o período antes do anoitecer apresentou média significativamente mais elevada do que depois do anoitecer e antes da meia noite para o Verão e Outono. Adicionalmente no Verão, observou-se que o período depois do amanhecer, antes e depois do pico da tarde apresentaram maiores valores do que depois da meia noite ($F = 46,53$; $p = 0,00$) (Tabela 20, Figura 32).

Tabela 20 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *T. carolinus* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	-
Verão	46,53 ** (D > N)	12,06 ** (DAM, APT, DPT, AAN > DAN, AMN, DMN)
Outono	-	3,03 * (AAN > DPT, DAN, AMN)
Inverno	-	-

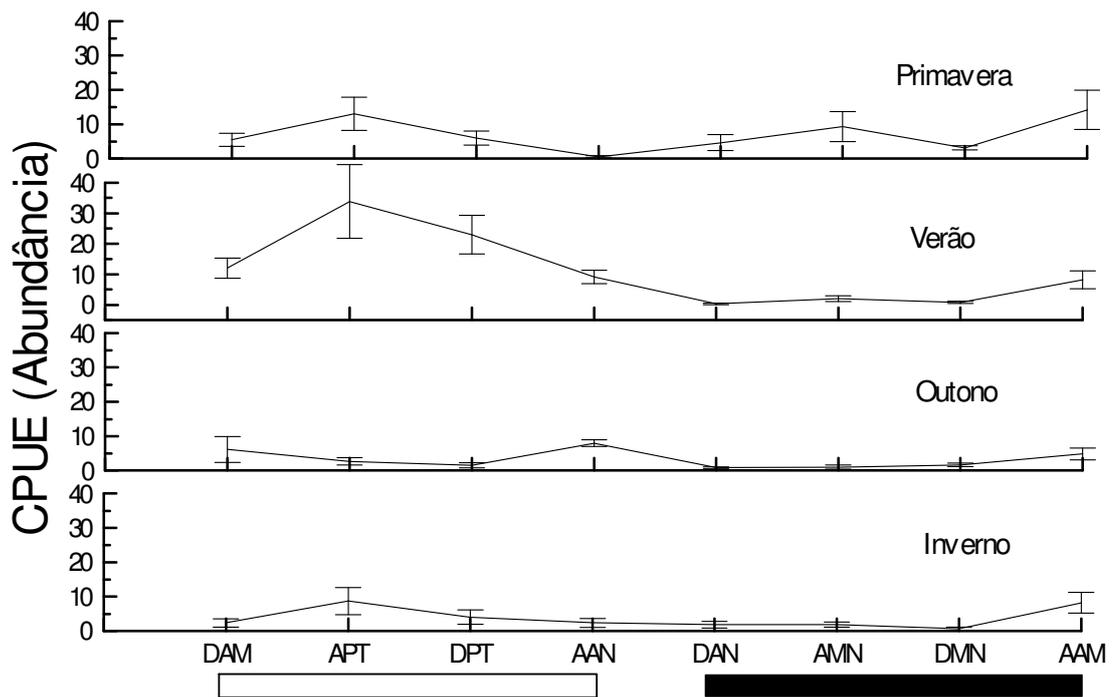


Figura 32 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *T. carolinus* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Detectaram-se diferenças significativas na abundância entre as estações do ano tendo na Primavera ($F = 22,60$; $p = 0,00$) média significativamente maior do que as outras estações. Não foram observadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite em nenhuma das estações do ano, exceto no Verão quando o turno do dia apresentou média significativamente maior do que o período da noite ($F = 4,37$; $0,04$). Para os horários de coleta, na Primavera ($F = 3,70$; $p = 0,00$) o período antes do pico da tarde apresentou média significativamente maior do que antes do anoitecer e depois da meia noite e, no Verão ($F = 2,36$; $p = 0,04$), o período depois do amanhecer apresentou média significativamente maior do que antes e depois do anoitecer e depois da meia noite. (Tabela 21, Figura 33).

Tabela 21 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *T. carolinus* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	3,70 ** (APT > AAN, DMN)
Verão	4,37 * (D > N)	2,36 * (DAM > AAN, DAN, DMN)
Outono	-	-
Inverno	-	-

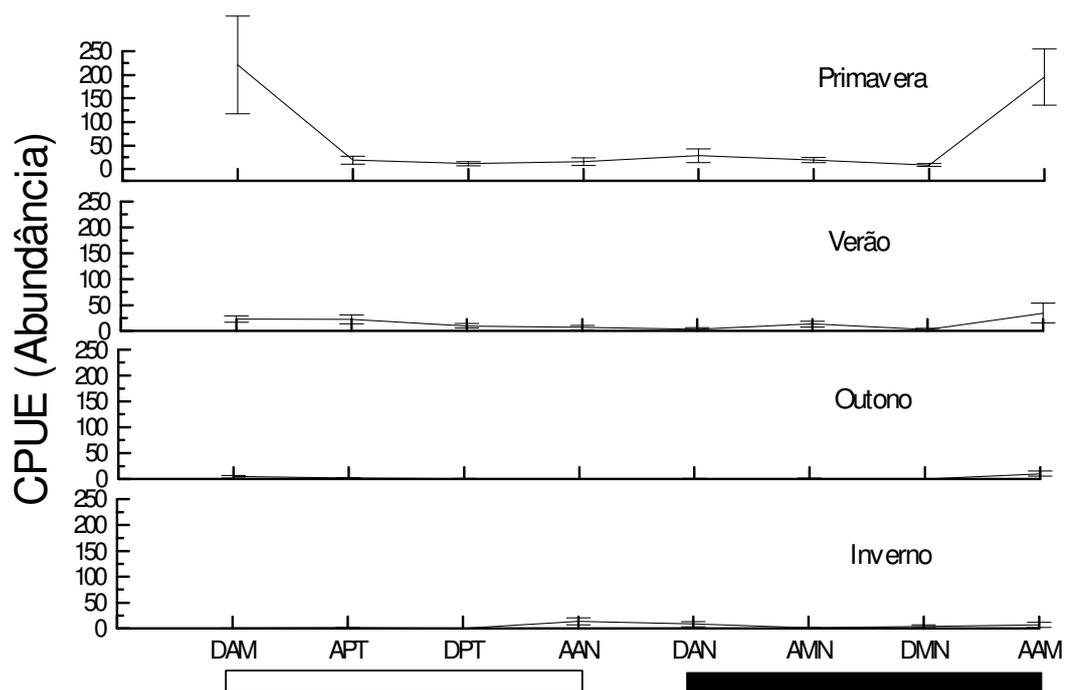


Figura 33 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *T. carolinus* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

• ***Atherinella brasiliensis***: Maiores abundâncias de *A. brasiliensis* foram registradas para a praia do Flamengo ($F = 28,07$; $p = 0,00$) em relação à praia de Grumari.

Praia do Flamengo: Foram detectadas diferenças significativas nas abundâncias entre as estações do ano ($F = 35,69$; $p = 0,00$), com o Verão e Outono tendo apresentado médias significativamente maiores que do que a Primavera e Inverno. Diferenças significativas entre os turnos dia/noite foram encontradas na Primavera ($F = 10,71$; $p = 0,00$) e Verão ($F = 26,76$; $p = 0,00$), com média significativamente maior no período do dia e menor no período da noite. Para os horários de coleta, detectou-se na Primavera ($F = 16,26$; $p = 0,00$) e Verão ($F = 12,35$; $p = 0,00$), que o período antes do pico da tarde apresentou média significativamente mais elevada do que todos os outros horários; adicionalmente no Verão, o período depois do amanhecer também apresentou médias maiores do que outros períodos, com exceção do período antes do pico da tarde. No Outono, o período depois do amanhecer apresentou média significativamente maior do que depois da meia noite ($F = 6,25$; $p = 0,00$). No Inverno, não houve captura de indivíduos desta espécie (Tabela 22, Figura 34).

Tabela 22 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *A. brasiliensis* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$; Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	10,71 ** (D>N)	16,26 ** (APT > AAM, DAM, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN)
Verão	26,76 ** (D > N)	12,35 ** (DAM, APT > AAM, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN)
Outono	-	6,25 ** (DAM > DMN)
Inverno	-	-

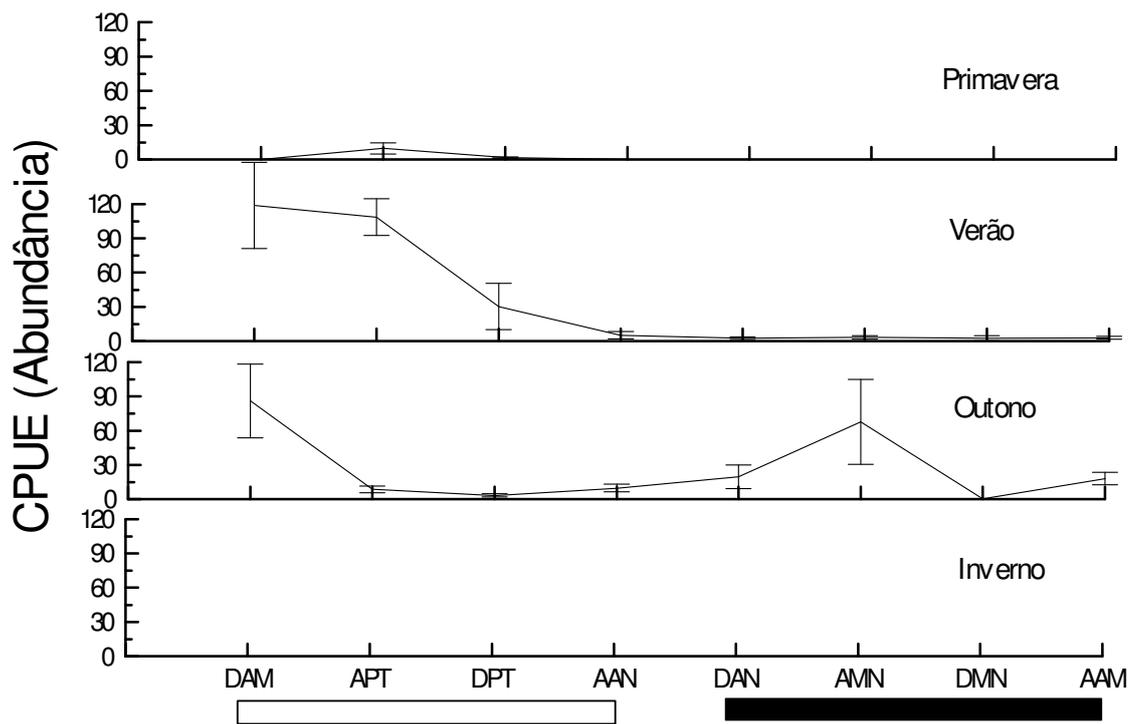


Figura 34 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *A. brasiliensis* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Não foram encontradas diferenças significativas para as estações do ano, período dia/noite e horários de coleta.

Verificou-se um padrão pouco definido, com algumas tendências, embora com diferenças não significativas. O Inverno foi o período em que esta espécie foi mais abundante, tendo ocorrido principalmente nos horários do turno da noite; no Verão e Outono ocorreu principalmente nos horários do período diurno, enquanto na Primavera foram raras suas ocorrências (Figura 35).

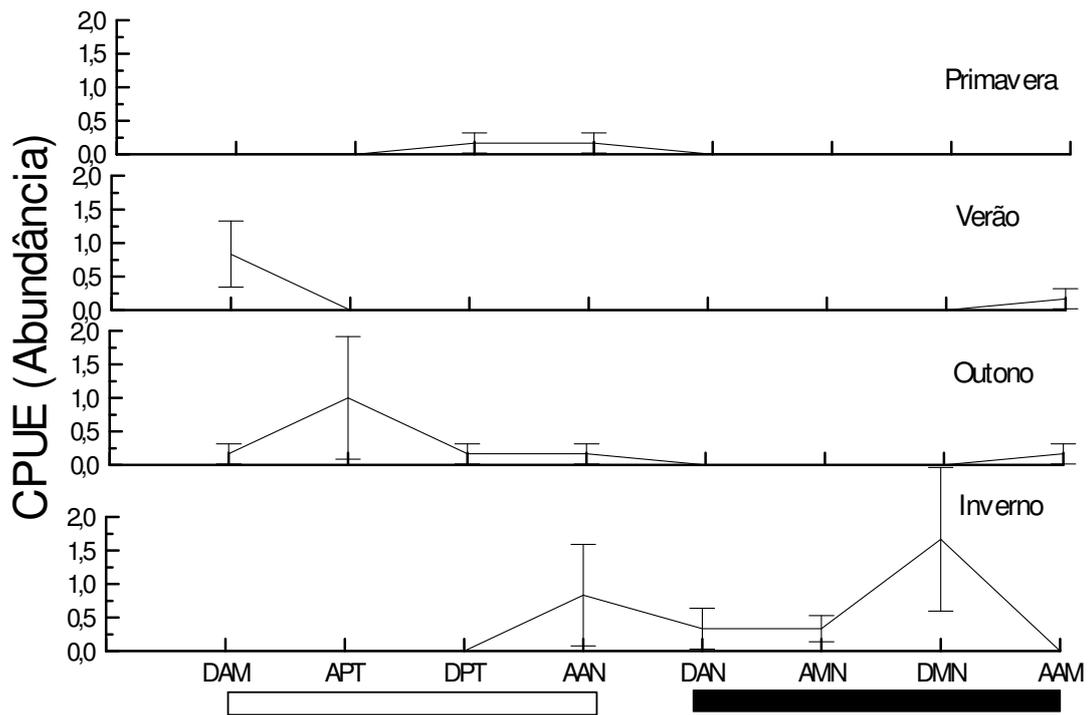


Figura 35 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *A. brasiliensis* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

- ***Trachinotus goodei***: As maiores abundâncias ocorreram na praia de Grumari ($F = 35,51$; $p = 0,00$) sendo significativamente maiores do que na praia do Flamengo.

Praia do Flamengo: Diferenças significativas foram encontradas na abundância entre as estações do ano, com o Verão tendo apresentado média significativamente maior do que as outras estações do ano ($F = 5,67$; $p = 0,00$). Não se detectou diferença significativa entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta, exceto no Inverno, quando o período antes do pico da tarde apresentou média significativamente mais elevada do que depois do amanhecer, antes e depois do anoitecer e antes da meia noite ($F = 2,43$; $p = 0,03$), uma vez que esses horários não ocorreram capturas de peixes (Figura 36).

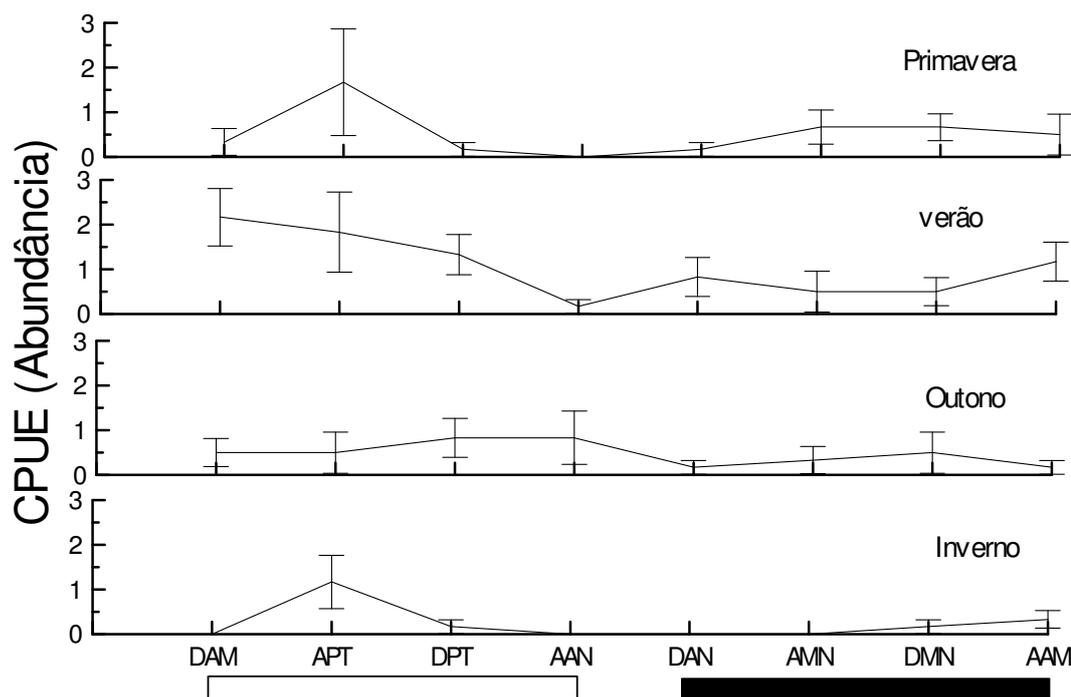


Figura 36 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *T. goodei* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Detectaram-se diferenças significativas entre as estações do ano, com a Primavera tendo apresentado média significativamente maior do que as outras estações do ano ($F = 38,95; p = 0,00$). Observam-se diferenças significativas entre os turnos dia/noite no Verão ($P = 20,27; p = 0,00$) e Inverno ($F = 5,21; p = 0,02$), com o turno do dia apresentando média significativamente maior do que o da noite. O período depois do amanhecer apresentou média significativamente maior do que antes da meia noite na Primavera ($F = 2,38; p = 0,00$) e Verão ($F = 4,22; p = 0,00$). Adicionalmente, no Verão, o período depois do amanhecer e antes do pico da tarde apresentaram valores mais elevados do que depois do anoitecer e depois da meia noite ($F = 4,22; p = 0,00$) (Tabela 23, Figura 37)

Tabela 23 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *T. goodei* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$ Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	2,38 ** (DAM > AMN)
Verão	20,27 ** (D>N)	4,22 ** (DAM, APT > DAN, AMN DMN)
Outono	-	-
Inverno	5,21 * (D>N)	-

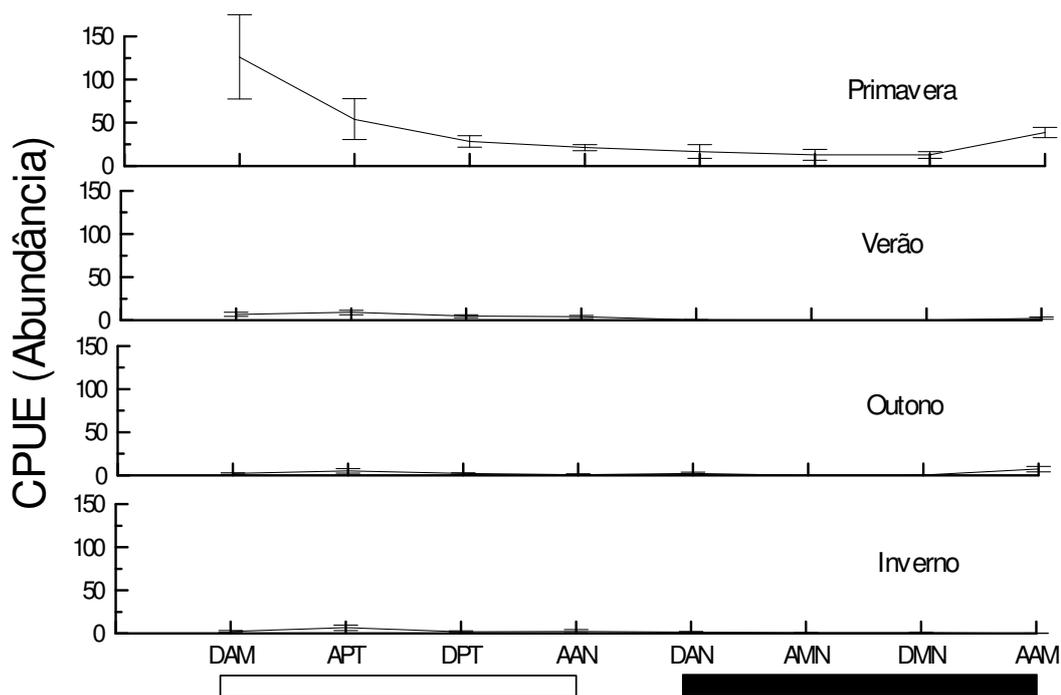


Figura 37 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *T. goodei* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

• ***Pomatomus saltatrix***: Abundâncias significativamente maiores foram apresentadas para a praia do Flamengo ($F = 21,29$; $p = 0,00$) em relação à praia de Grumari.

Praia do Flamengo: Diferenças significativas entre as estações do ano foram detectadas com a Primavera tendo apresentado médias significativamente maiores do que as outras estações do ano ($F = 264,2$; $p = 0,00$).

Não foram observadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite em nenhuma das estações do ano. Porém entre os horários de coleta, na Primavera observou-se que o período antes do amanhecer e antes do pico da tarde apresentaram médias significativamente maiores do que depois da meia noite ($F = 4,18$; $p = 0,00$) e no Inverno, o período antes da meia noite apresentou média maior que todos os outros horários, uma vez que não houveram captura de peixes, exceto no período depois do amanhecer (Figura 38).

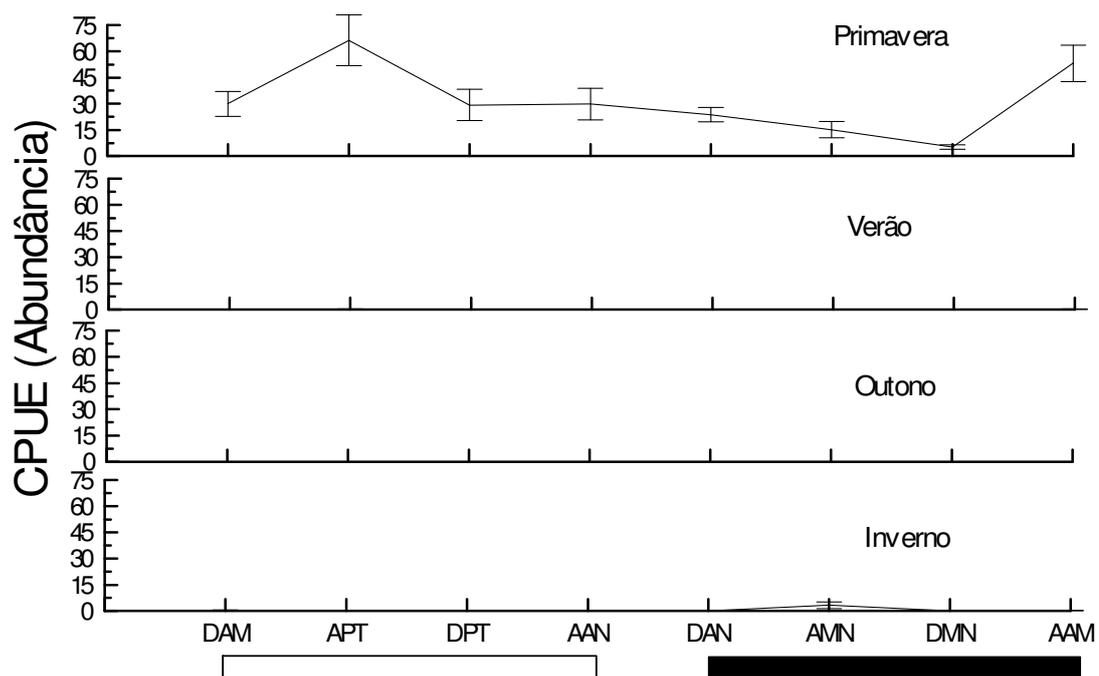


Figura 38 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *P. saltatrix* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Não foram detectadas diferenças significativas na abundância entre as estações do ano, nem entre os turnos dia/noite e nem entre os horários de coleta. Esta espécie só foi capturada no Outono, porém sem diferença significativa devido as variação na abundância que resultaram em um erro padrão da média muito elevado (Figura 39).

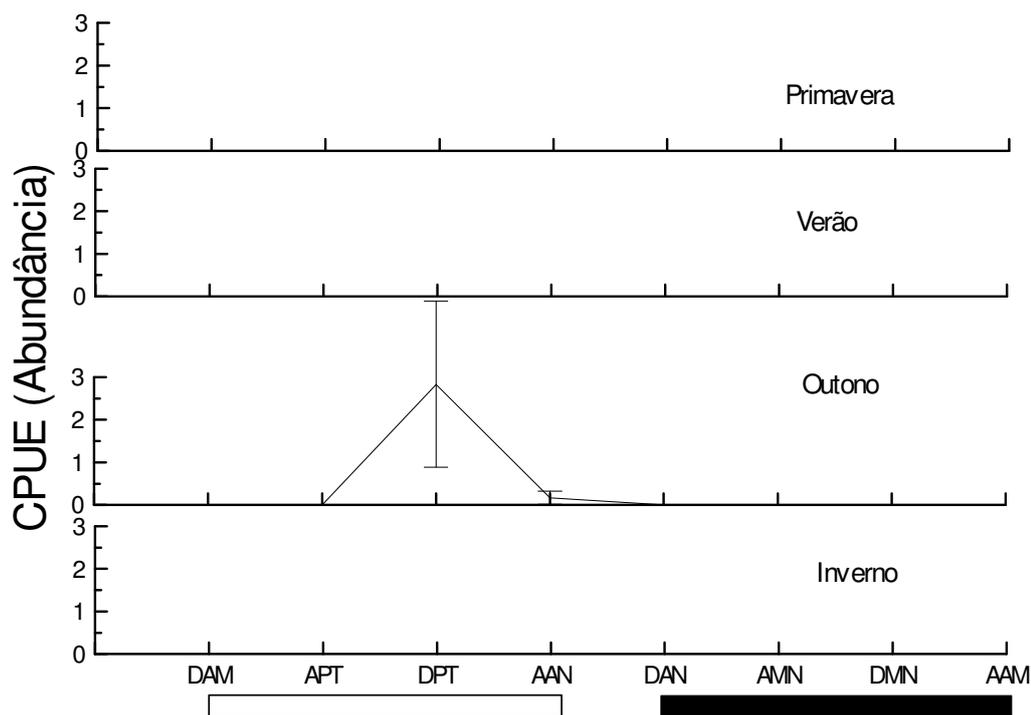


Figura 39 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *P. saltatrix* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

• ***Sardinella janeiro***: As abundâncias de *S. janeiro* foram na Praia do Flamengo significativamente maiores ($F = 5,46$; $p = 0,02$) do que na praia de Grumari.

Praia do Flamengo: Foram encontradas diferenças sazonais significativas na abundância, com maiores no Inverno e menores no Outono ($F = 4,02$; $p = 0,00$). Diferenças significativas foram observadas entre os turnos dia/noite no Verão ($F = 5,68$; $p = 0,02$) e Inverno ($F = 5,45$; $p = 0,02$), quando o período da noite apresentou médias maiores que o período do dia. Entre os horários de coleta, os períodos antes do amanhecer na Primavera ($F = 2,51$; $p = 0,03$), depois do anoitecer no Verão ($F = 4,41$; $p = 0,00$) e antes do amanhecer no Inverno ($F = 12,01$; $p = 0,00$) apresentaram médias significativamente maiores do que os outros horários (Tabela 24, Figura 40).

Tabela 24 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *S. janeiro* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	2,51 * (AAM > DAM, AAN, DAN, DMN)
Verão	5,68 ** (D < N)	4,41 ** (DAN > AAM, DAM, APT, DPT, AAN, DMN)
Outono	-	-
Inverno	5,45 * (D < N)	12,01 ** (AAM > DAM, APT, DPT, AAN, DAN, AMN, DMN)

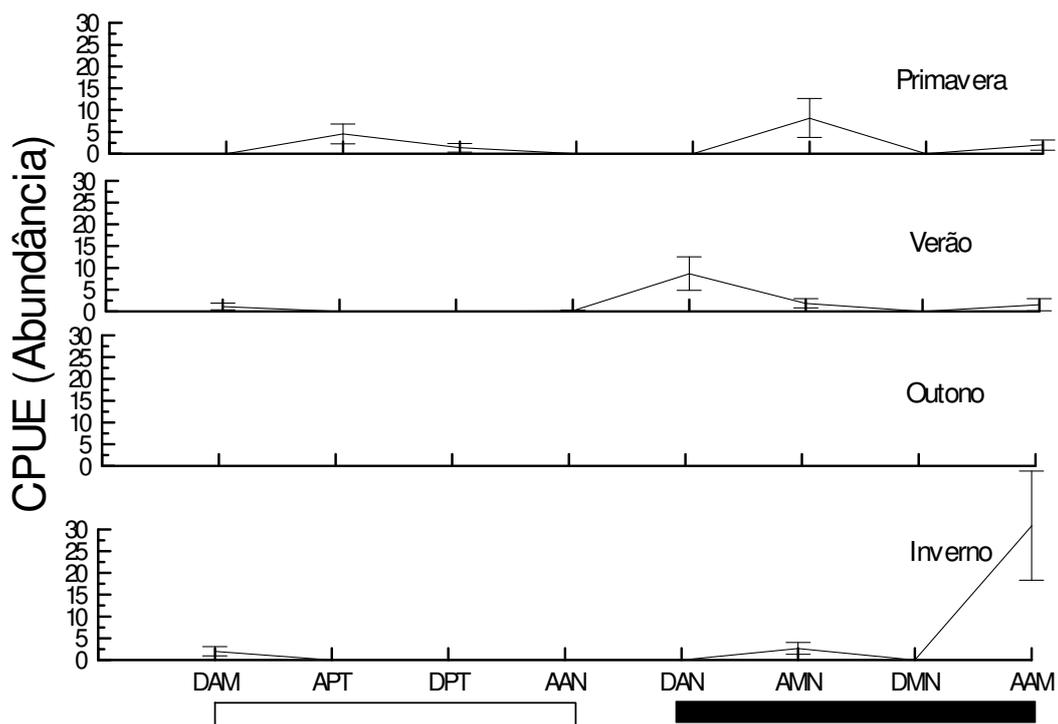


Figura 40 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *S. janeiro* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Diferenças significativas na abundância foram detectadas com maiores valores na Primavera e Outono e menores valores no Verão e Inverno ($F = 3,20$; $p = 0,02$). Diferenças nas abundâncias entre os turnos dia/noite foram observadas apenas no Outono, com o dia apresentado maior valor do que o período da noite. Na Primavera, o período antes do anoitecer apresentou média significativamente maior do que todos os outros horários ($F = 3,74$; $p = 0,00$), nos quais houve baixa ou nenhuma captura de peixes. No Outono, o período depois do pico da tarde apresentou média significativamente maior do que antes do amanhecer, antes do pico da tarde, antes e depois do anoitecer e depois da meia noite ($F = 3,30$; $p = 0,00$). No Inverno não houve captura de peixes (Tabela 25, figura 41).

Tabela 25 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *S. janeiro* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia de Grumari, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	-	3,74 ** (AAN > AAM, DAM, APT, DPT, DAN, AMN, DMN)
Verão	-	-
Outono	5,11 * (D > N)	3,30 ** (DPT > AAM, APT, AAN, DAN, DMN)
Inverno	-	-

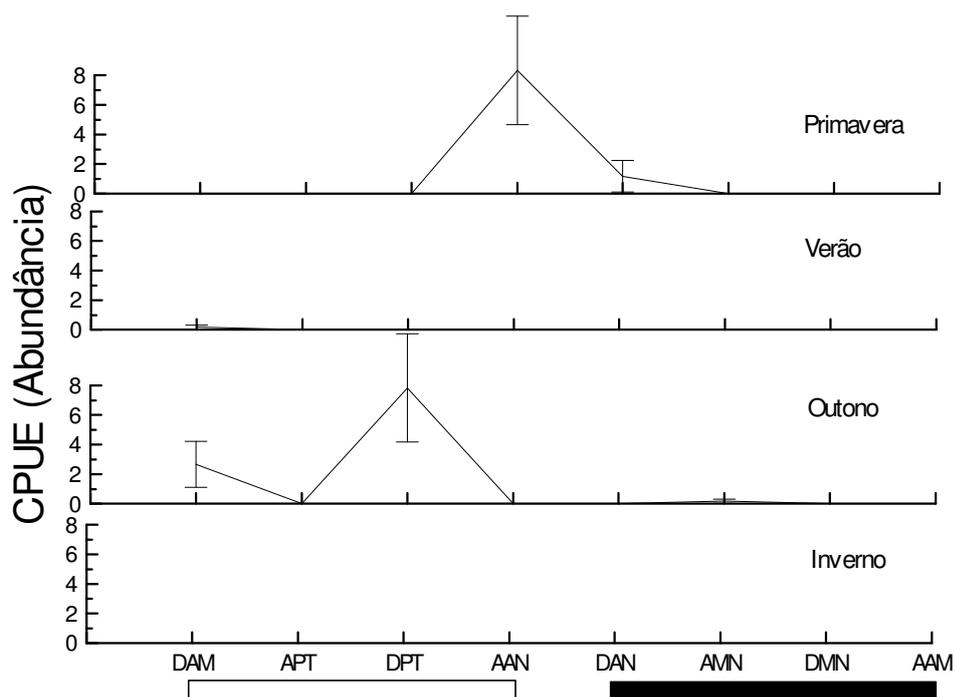


Figura 41 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *S. janeiro* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

• ***Umbrina coroides***: As maiores abundâncias foram apresentadas na praia do Flamengo ($F = 19,13$; $p = 0,00$) quando comparadas com a praia de Grumari.

Praia do Flamengo: Foram observadas diferenças significativas entre as estações do ano ($F = 7,93$; $p = 0,00$), com a Primavera tendo apresentado média significativamente maior do que o Verão e Outono. Não foi detectada diferença significativa entre os turnos dia/noite, exceto na Primavera, em que o turno da noite apresentou média superior ao turno do dia ($F = 14,89$; $p = 0,00$). Na Primavera, o período depois do anoitecer apresentou média significativamente maior que todos os outros horários, exceto antes e depois da meia noite. No Inverno, o período depois do amanhecer apresentou maior média do que antes e depois do anoitecer ($F = 2,56$; $p = 0,02$) (Tabela 26, Figura 42).

Tabela 26 – Valores de F (ANOVA) e diferenças significativas para as comparações da abundância de *U. coroides* entre os turnos (dia/noite) e horários de coleta por estação do ano na praia do Flamengo, 2005/2006. ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$. Horários: ver legenda na Tabela 3.

	Dia (D)x Noite (N)	Horário de coleta
Primavera	14,89 ** (D < N)	7,40 ** (DAN > AAM, DAM, APT, DPT, AAN)
Verão	-	-
Outono	-	-
Inverno	-	2,56 * (DAM > AAN, DAN)

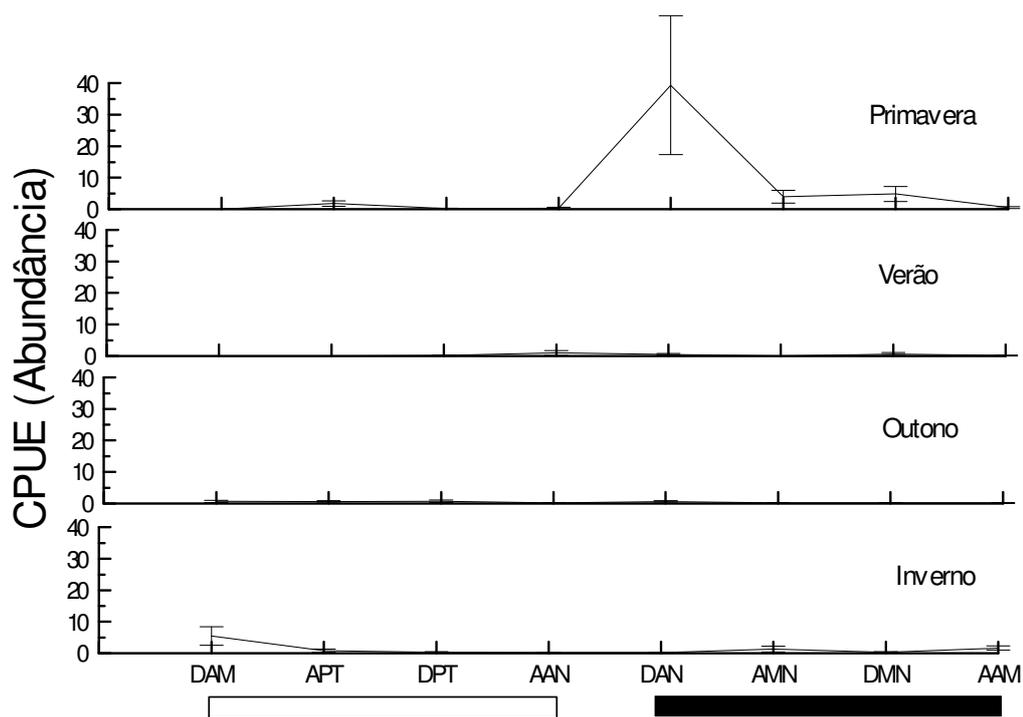


Figura 42 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *U. coroides* na praia do Flamengo, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

Praia de Grumari: Foram observadas diferenças significativas entre as estações do ano ($F = 4,50$; $p = 0,00$) com a Primavera tendo apresentado média significativamente maior do que o Verão-Outono (Figura 43). Não foram detectadas diferenças significativas entre os turnos dia/noite, nem entre os horários de coleta.

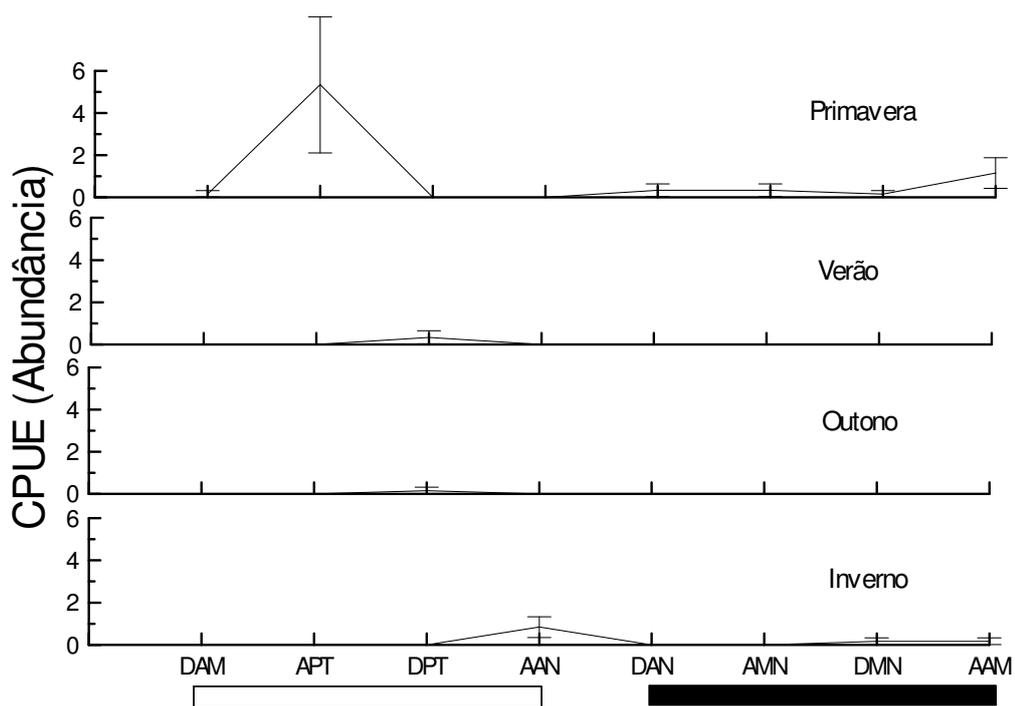


Figura 43 - Variação temporal (sazonal, diurnal e por horário) da CPUE (abundância) de *U. coroides* na praia de Grumari, 2005/2006. Turnos: dia □ ; noite ■. Horários: ver legenda na Tabela 3. Médias e erro padrão (barras verticais).

4.9 Tamanho

• *H. clupeola*: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 2,5 e 20 cm. (Figura 44). Os menores indivíduos registrados com 3 cm de CT apareceram no Verão e atingiram no Inverno comprimento entre 6 e 10 cm de CT; na Primavera a maioria dos indivíduos mediu entre 7 e 8 cm CT. Indivíduos de maior tamanho foram registrados em maiores números no Inverno medindo entre 15 e 18 cm.

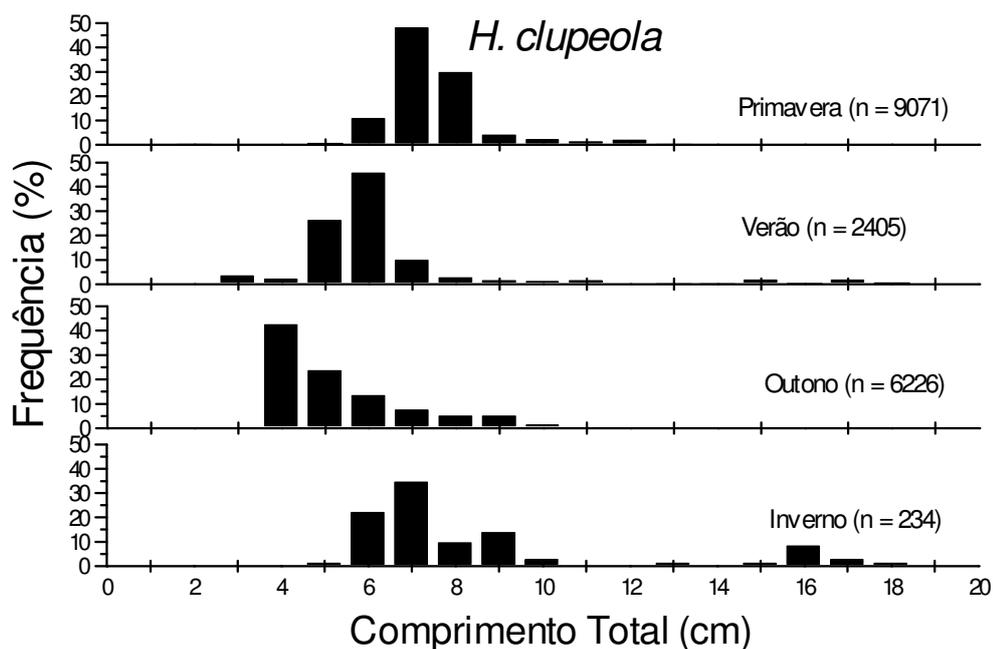


Figura 44 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *H. clupeiola* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *H. clupeiola* apresentando comprimento total (CT) entre 2,2 e 9,5 cm. Indivíduos de menor tamanho (CT = 2 cm) foram registrados principalmente no Outono e Inverno e de maior tamanho (CT = 8 cm) no Verão. A distribuição sazonal de freqüência de comprimento não foi suficiente para o acompanhamento do crescimento desta espécie (Figura 45).

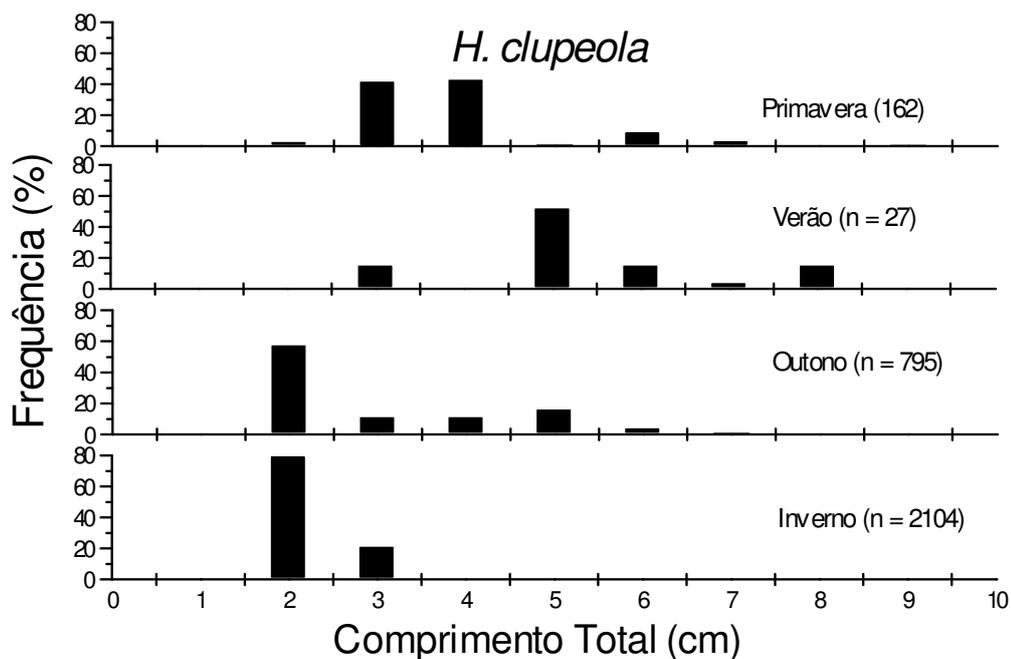


Figura 45 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *H. clupeiola* na praia de Grumari 2005/2006.

T. carolinus: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 1,6 e 11,9 cm. Indivíduos de menor tamanho (CT = 2 cm) ocorreram durante todo o período, principalmente na Primavera e no Inverno, enquanto os peixes maiores (CT = 8-11 cm) ocorreram no Outono (Figura 46).

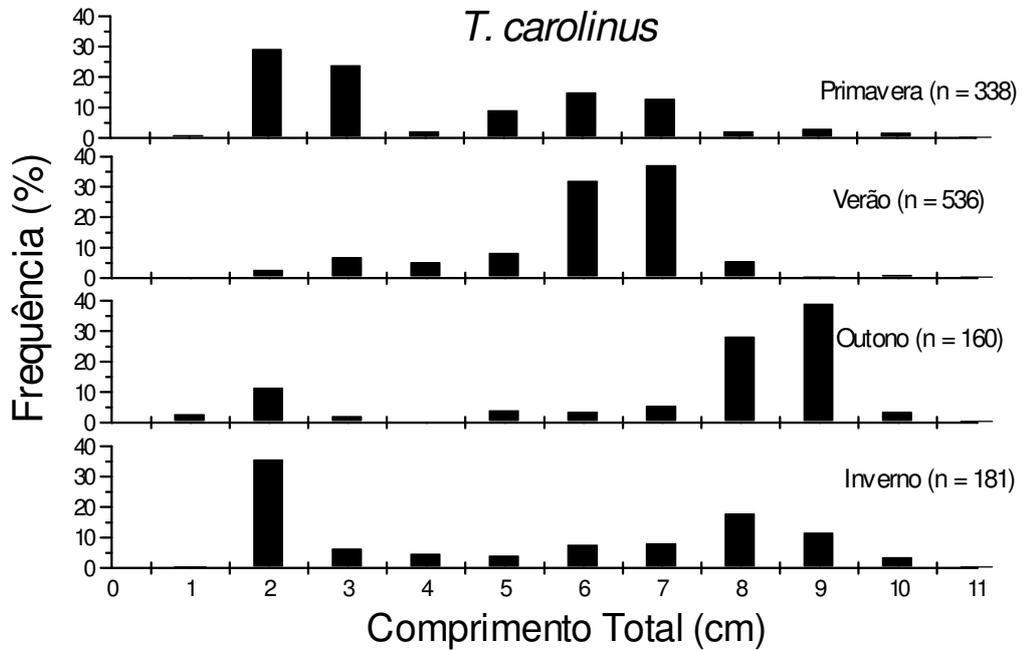


Figura 46 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *T. carolinus* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *T. carolinus* apresentando comprimento total (CT) entre 1,5 e 11,0 cm. Indivíduos menores (CT = 2 cm,) registrados na Primavera, atingiram no Inverno CT entre 8 e 10 cm. A presença de recrutas (CT=2 cm) ocorreu em todas as estações do ano (Figura 47).

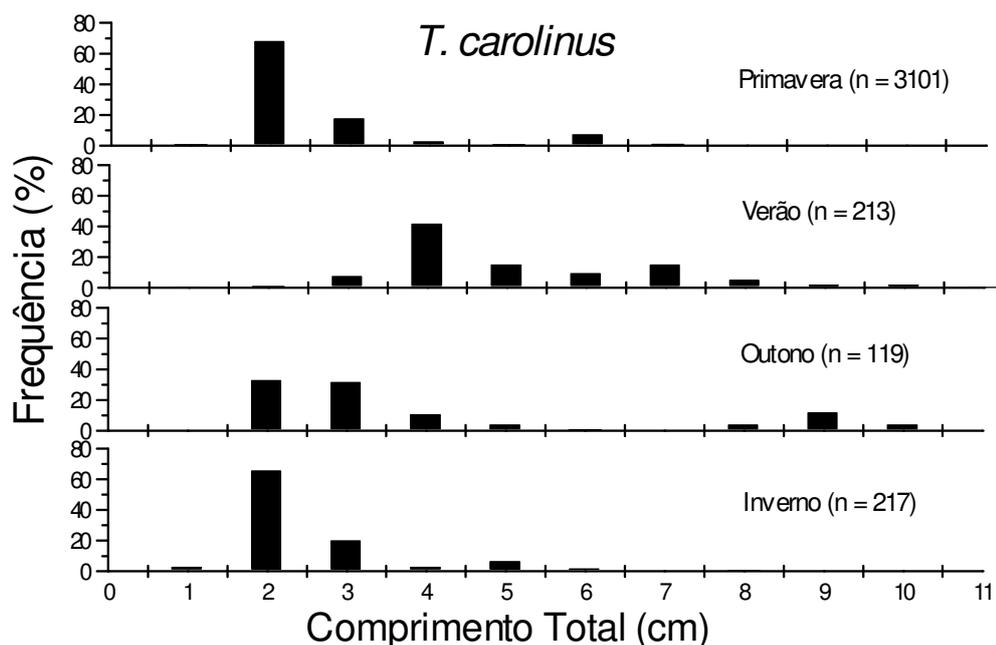


Figura 47 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *T. carolinus* na praia de Grumari 2005/2006.

• *A. brasiliensis*: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 2,1 e 14,9 cm. Indivíduos adultos apareceram basicamente na Primavera e Verão, medindo entre 10 e 14 cm. No Verão apareceram os jovens medindo principalmente CT= 3-4 mm e atingindo Outono CT = 4-6 cm. No Inverno esta espécie esteve ausente das capturas (Figura 48).

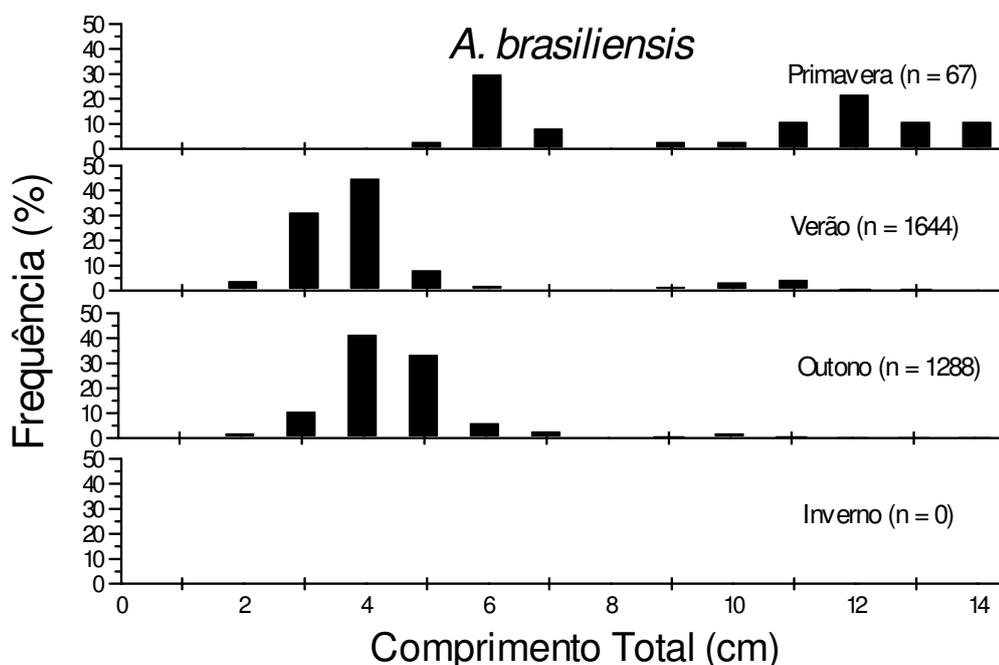


Figura 48 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *A. brasiliensis* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *A. brasiliensis* apresentando comprimento total (CT) entre 3,0 e 12,3 cm. Peixes com ampla faixa de tamanho ocorreram em todas as estações do ano, porém foram mais comuns no Outono e Inverno. Suas distribuições de frequências não foram suficientes para estimativa de crescimento ao longo do período estudado (Figura 49).

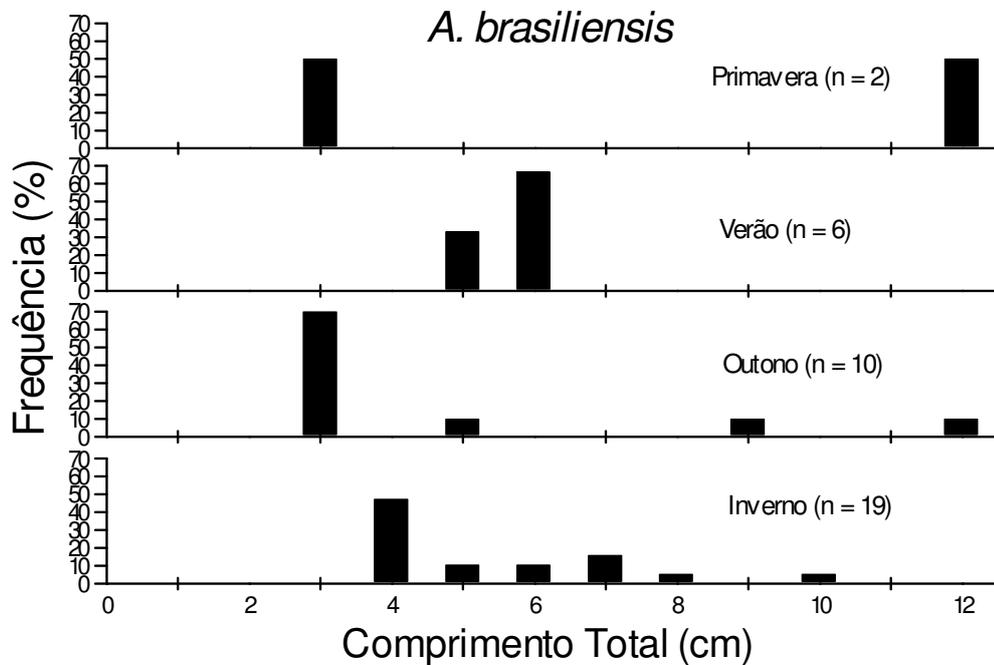


Figura 49 - Distribuição sazonal de frequências de comprimento de *A. brasiliensis* na praia de Grumari, 2005/2006.

- ***T. goodiei***: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 1,6 e 14,3 cm (Figura 50). Os primeiros juvenis aparecem na Primavera medindo CT = 2-3 cm, e uma moda pode ser acompanhado ao longo das estações do ano, atingindo no Inverno, após um ano de vida, CT = 7-9 cm.

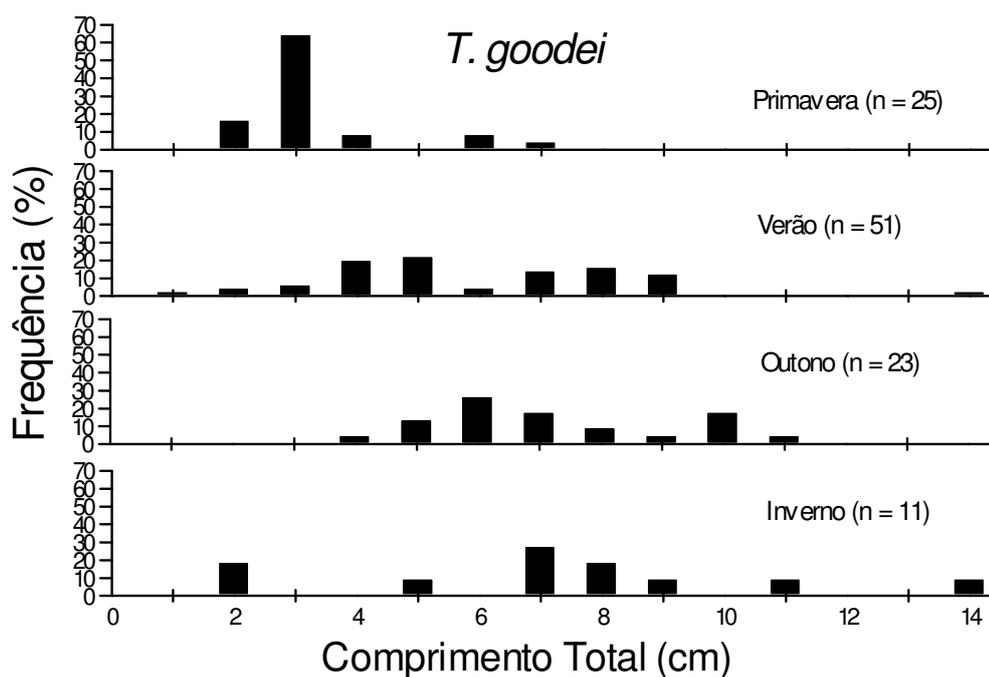


Figura 50 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *T. goodei* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *T. goodei* apresentando comprimento total (CT) entre 1,2 e 16,2 cm. Os primeiros juvenis são registrados ao longo de todas as estações do ano, medindo CT = 1-3 cm. Indivíduos na Primavera apresentam modas de CT = 2 cm, atingem no Outono moda de CT = 9 cm (Figura 51).

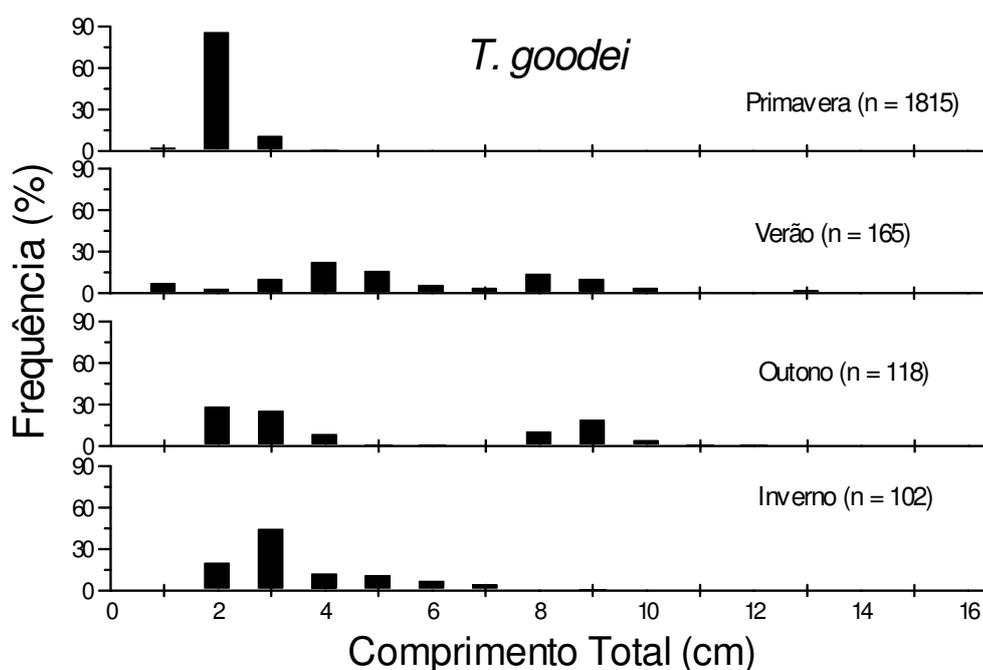


Figura 51 - Distribuição sazonal da freqüência de comprimento de *T. goodei* na praia de Grumari 2005/2006.

- ***P. saltatrix***: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 4,0 e 15,0 cm. Os primeiros juvenis (CT = 1-3 cm) não foram registrados. Juvenis de maiores tamanhos na Primavera apresentavam moda de CT = 10 cm, cresceram para CT = 12 cm no Inverno (Figura 52).

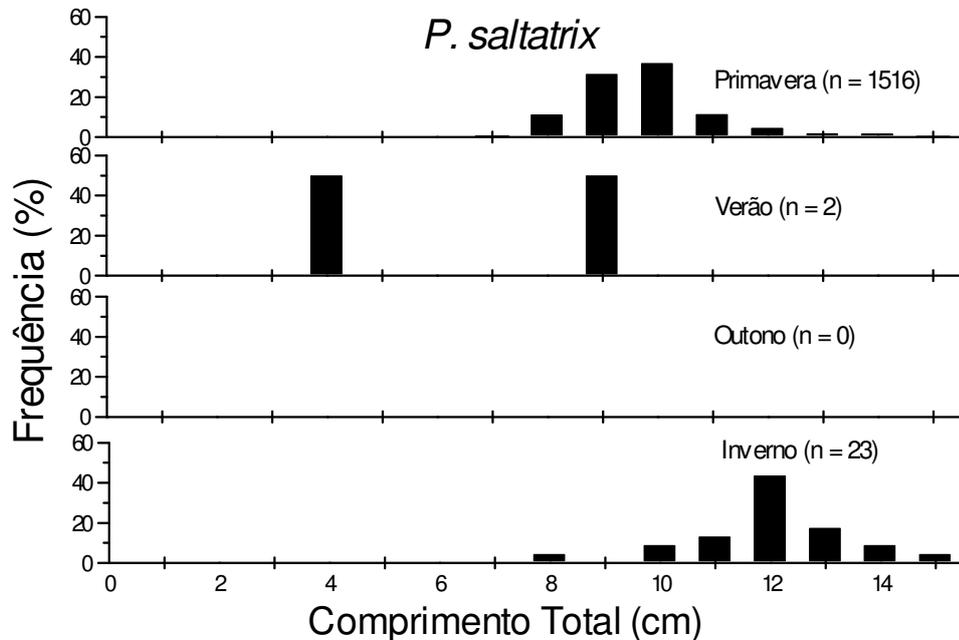


Figura 52 - Distribuição sazonal da frequência de comprimento de *P. saltatrix* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *P. saltatrix* apresentando comprimento total (CT) entre 2,9 e 14,5 cm somente na estação do Outono. Uma moda bem definida com 94% das capturas foi registrada para o grupo de CT = 5 cm.

- ***S. janeiro***: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 3,0 e 12,9 cm. (Figura 53). Os primeiros juvenis (CT = 1-3 cm) não foram registrados nesta praia. Peixes de maior tamanho (CT > 6 cm) foram registrados em todas as estações do ano, com exceção do Outono, quando não houve captura desta espécie.

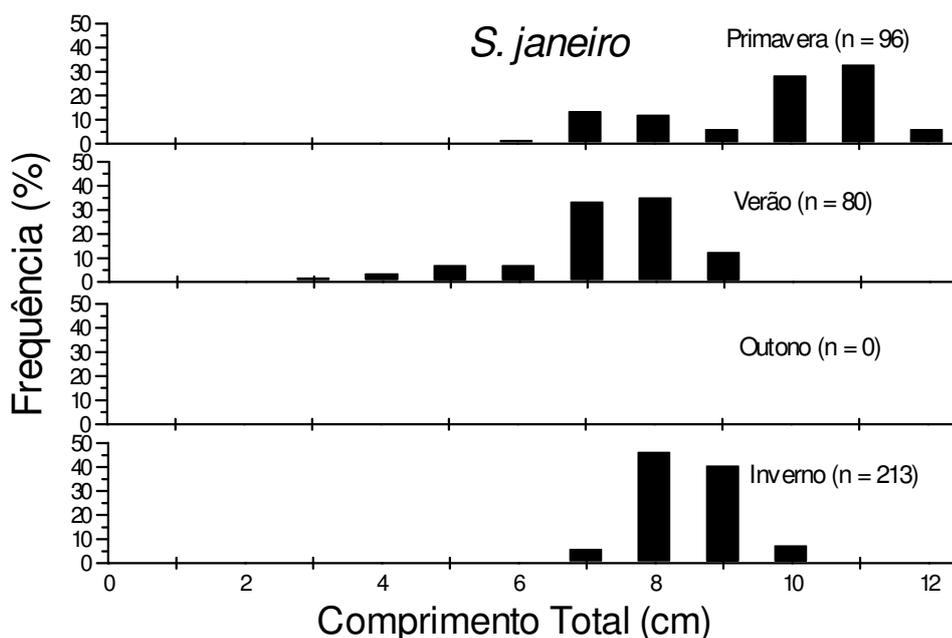


Figura 53 - Distribuição sazonal da frequência de comprimento de *S. janeiro* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *S. janeiro* apresentando comprimento total (CT) entre 2,7 e 7,5 cm. Juvenis com moda de CT = 3 cm foram registrados na Primavera e Outono; no Verão e Inverno esta espécie foi rara ou não capturada nesta praia (Figura 54).

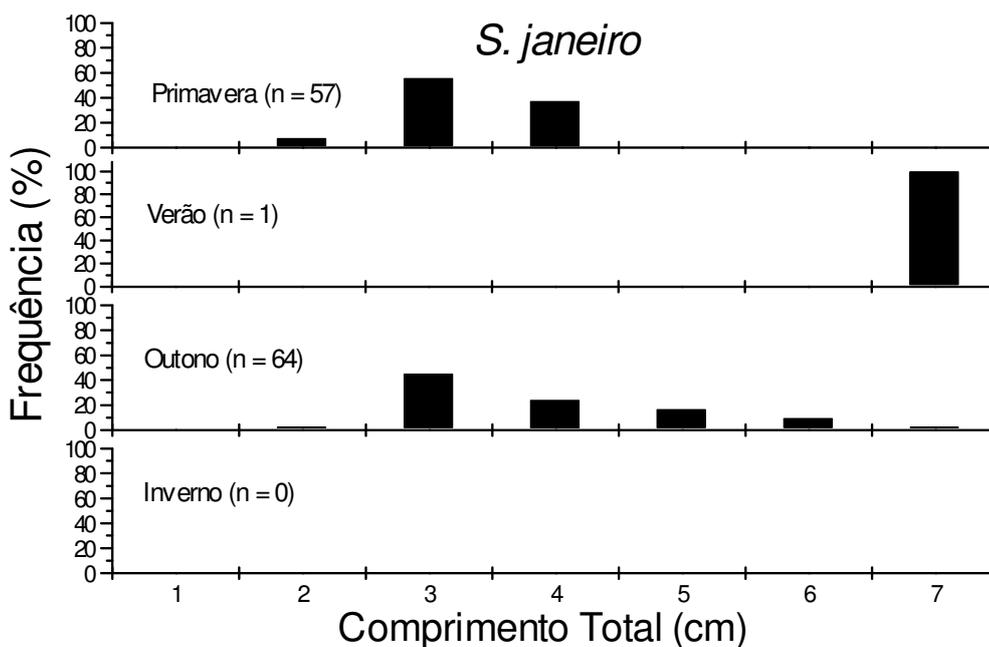


Figura 54 - Distribuição sazonal de frequências de comprimento de *S. janeiro* na praia de Grumari 2005/2006.

• *U. coroides*: Na praia do Flamengo foram capturados indivíduos apresentando comprimento total (CT) entre 1,3 e 12,0 cm. Um grande influxo de primeiros juvenis (CT=1-3 cm) foi registrado na Primavera, os quais atingiram um ano após, no Inverno, CT = 8-10 cm. Indivíduos de maior tamanho (CT=8-10 cm) foram registrados em todas as estações do ano (Figura 55).

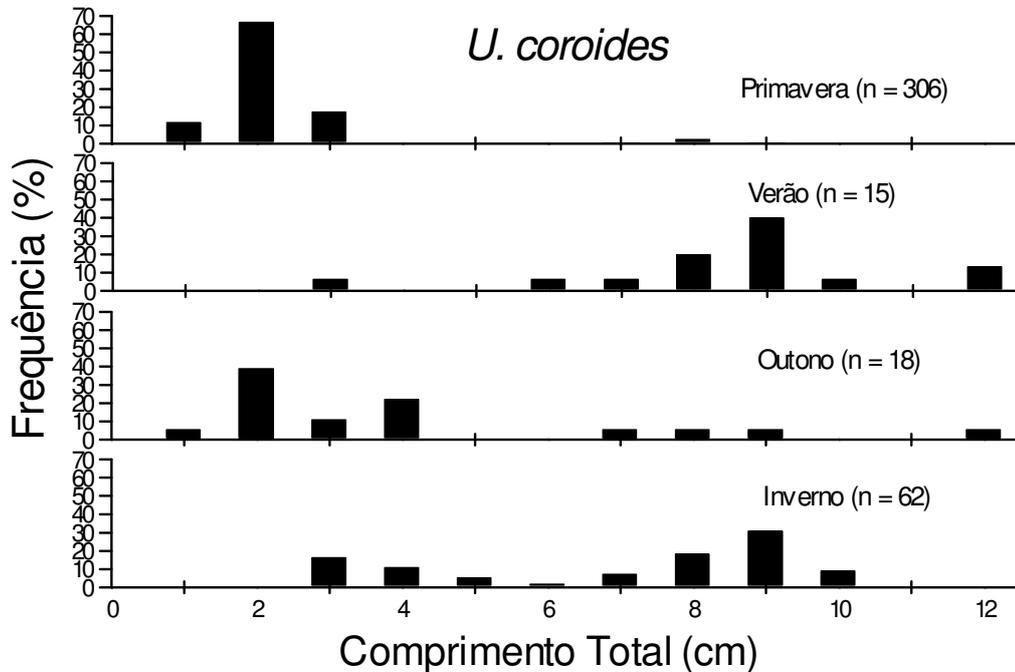


Figura 55 - Distribuição sazonal de frequências de comprimento de *U. coroides* na praia do Flamengo 2005/2006.

Na praia de Grumari foram capturados indivíduos de *U. coroides* apresentando comprimento total (CT) entre 4,2 e 11,2 cm. A maior afluência de juvenis, a exemplo da Praia do Flamengo, ocorreu na Primavera, porém com estes peixes apresentando maior tamanho (CT= 4-9 cm). No Verão e Inverno estes indivíduos apresentaram baixa abundância, e estiveram ausentes no Outono (Figura 56).

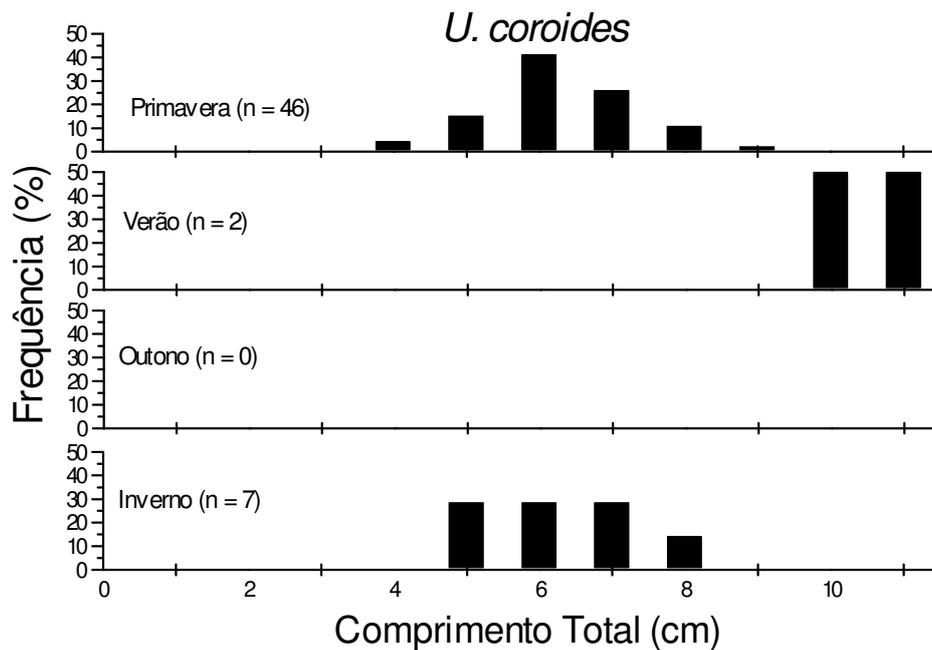


Figura 56 - Distribuição sazonal de freqüências de comprimento de *U. coroides* na praia de Grumari 2005/2006.

4.10 Influência dos fatores ambientais na distribuição dos peixes

As variáveis ambientais que tiveram maior significância com a distribuição dos peixes de acordo com a Análise de Correlação Canônica (CCA) foram salinidade e temperatura. Correlações entre as espécies e os quatro eixos da ordenação foram mais elevadas para o primeiro (0,82) e segundo (0,57) eixos, e menores para o terceiro (0,40) e quarto (0,24) eixos, e apenas 18,7% do total da matriz de espécies foi explicado pelos 4 fatores incluídos na análise (Tabela 27). As figuras 57, 58, 59, 60 e 61 representam a ordenação mostrando a distribuição das espécies em relação aos parâmetros ambientais, os locais de coleta, os horários de coleta, as estações do ano e os turnos, respectivamente, como determinado no CANOCO. Apesar de quatro eixos determinarem as análises, apenas os eixos 1 e 2 foram plotados, pois eles foram contribuíram com 89,4% da variância explicada. Os eixos 1 e 2 não separaram os locais de coleta claramente. Apenas algumas amostras da praia do Flamengo estiveram separadas na parte direita do diagrama de ordenação, sendo estas amostras, todas na Primavera. As outras amostras de Flamengo e Grumari se misturaram na parte central superior e inferior do diagrama de ordenação sem uma clara distinção entre os turnos e horários de coleta. *M. liza* e *U. coroides* foram associadas a elevados teores de oxigênio dissolvido. *T. goodei*, *M. furnieri*, *H. unifasciatus*, *T. carolinus* e *M. littoralis* foram associados com elevada salinidade e baixa temperatura. *C. latus*, *A. brasiliensis*, *T. falcatus* e *D. argenteus argenteus* foram associados à elevada condutividade e baixo oxigênio dissolvido. *E. aprion* e *A. lyoleps* foram associados a elevados valores de temperatura. *S. janeiro*, *H. clupeiola* e *P. saltatrix* foram associados à baixas salinidade (Figura 56).

Tabela 27 - Sumário dos resultados da Análise de Correlação Canônica (CCA) sobre a abundância das 16 mais abundantes espécies de peixes nas praias do Flamengo e Grumari, RJ, 2005/2006.

	Eixos			
	1	2	3	4
Correlação das variáveis ambientais				
Temperatura	0,09	-0,50	-0,10	-0,04
Salinidade	-0,81	0,05	0,08	0,02
Oxigênio dissolvido	0,29	0,41	0,08	0,10
condutividade	-0,27	-0,08	0,28	0,29
Sumário estatístico para ordenação dos eixos				
Autovalores	0,216	0,090	0,028	0,008
Correlações espécie-ambiente	0,826	0,571	0,409	0,242
Percentagem cumulativa da variância				
Dos dados das espécies	11,5	16,3	17,8	18,2
Das correlações espécie-ambiente	63,1	89,4	97,5	100
Soma dos autovalores				1,878
Soma dos autovalores canônicos				0,342

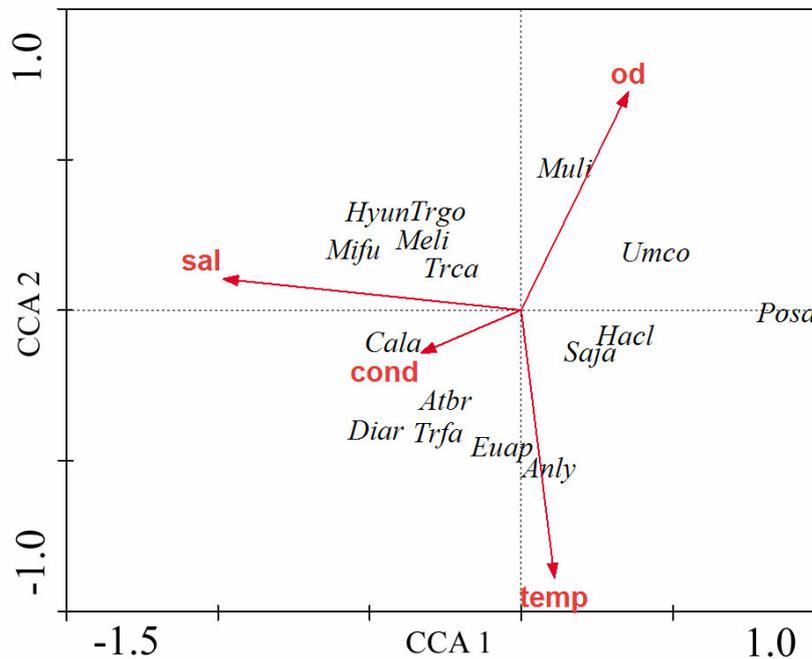


Figura 57 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, incluindo espécies de peixes e variáveis ambientais (representada por vetores). Espécies codificadas pelas duas primeiras letras do gênero e as duas do nome específico. (*Mifu*: *M. furnieri*; *Hyun*: *H. unifasciatus*; *Trca*: *T. carolinus*; *Meli*: *M. littoralis*; *Muli*: *M. liza*; *Umco*: *U. coroides*; *Posa*: *P. saltatrix*; *Saja*: *S. janeiro*; *Hacl*: *H. clupeola*; *Anly*: *A. lyoleps*; *Euap*: *E. aprion*; *Trfa*: *T. falcatus*; *Diar*: *D. argenteus argenteus*; *Cala*: *C. latus*). (od: oxigênio dissolvido; sal: salinidade; cond: condutividade; temp: temperatura)

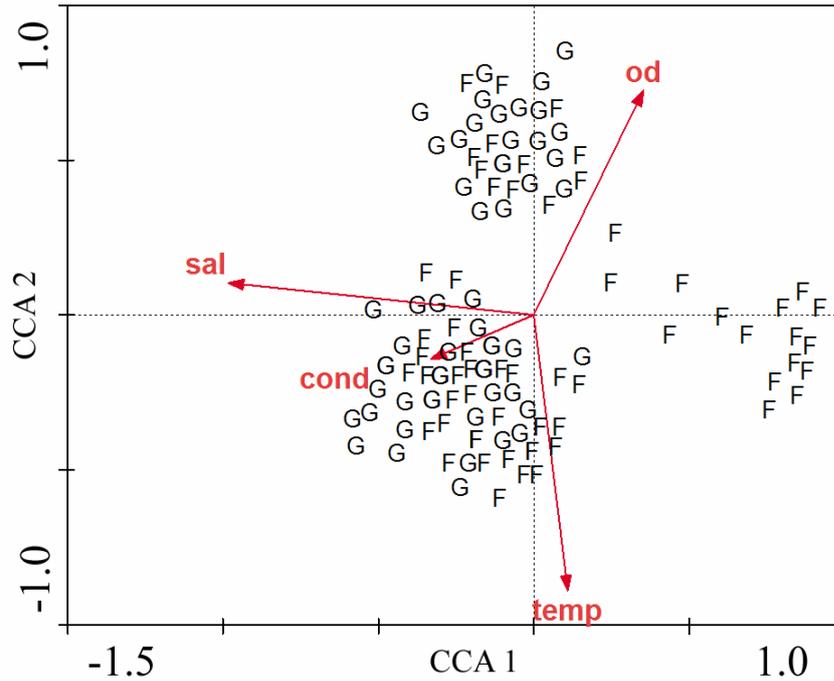


Figura 58 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por locais de coleta e variáveis ambientais representadas por vetores. F: Flamengo; G: Grumari;

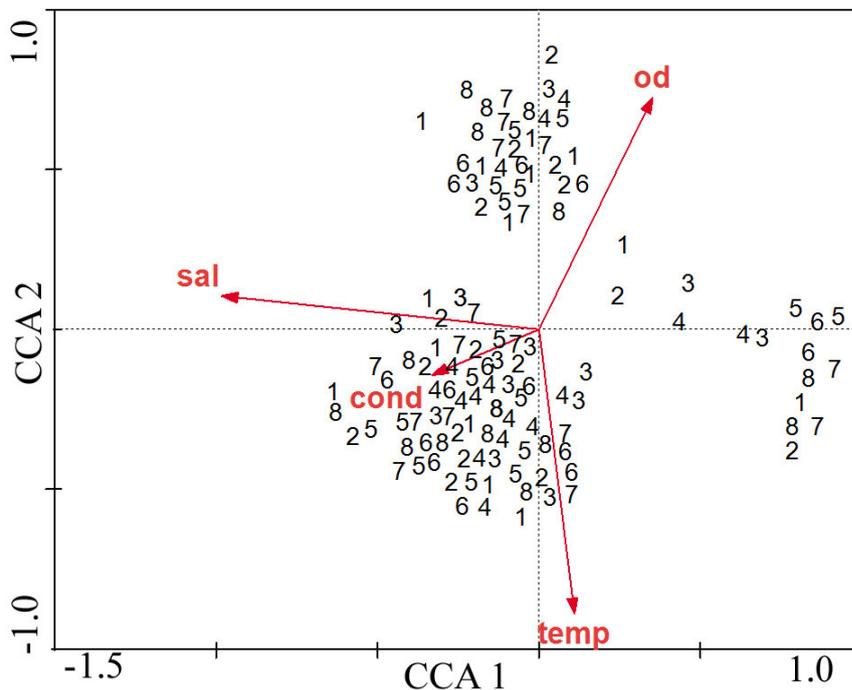


Figura 59 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por horários de coleta e variáveis ambientais representadas por vetores. 1: Antes do amanhecer; 2: Depois do amanhecer; 3: Antes do pico da tarde; 4: depois do pico da tarde; 5: Antes do anoitecer; 6: Depois do anoitecer; 7: Antes da meia noite; 8: Depois da meia noite.

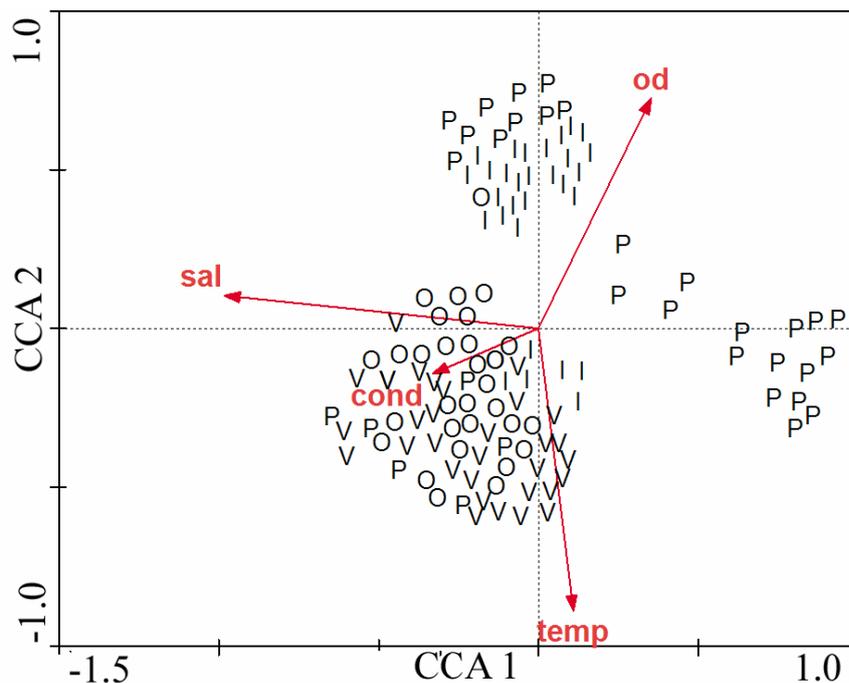


Figura 60 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por estação do ano e variáveis ambientais representadas por vetores. P: Primavera; V: Verão; O: Outono; I: Inverno.

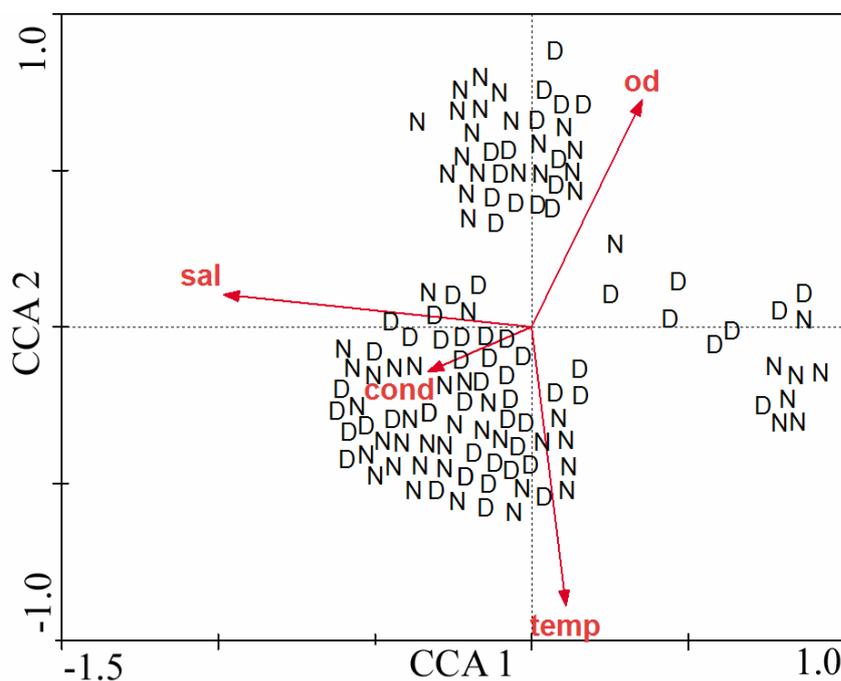


Figura 61 - Diagrama de ordenação da Análise de Correspondência Canônica, com amostras codificadas por turno e variáveis ambientais representadas por vetores. D: dia; N: noite.

5 DISCUSSÃO

No presente estudo foi corroborado que a abundância e riqueza de peixes nas praias são maiores em áreas mais abrigadas o que tem sido comprovado por outros autores (GUNTER 1958; HILLMAN et al. 1977; MOORE 1979; POXTON & NASIR 1985; ALLEN 1988; ROMER 1990; ROGERS 1992; CLARK et al. 1994; CLARK et al. 1996) em oposição às áreas expostas, onde o grau de exposição às ondas pode interferir na eficiência de captura de alimento por parte dos peixes, uma vez que estes têm seu campo visual limitado e devem ajustar continuamente a posição do seu corpo, de maneira a manter o equilíbrio nas áreas mais expostas (GIBSON 1994). Portanto, pressões seletivas sobre os peixes em áreas com maior dinamismo eliminariam algumas espécies que não se adaptam a estas condicionantes ambientais, exceto as espécies mais oportunistas e resistentes, tornando a diversidade destas áreas mais expostas menos rica quando comparadas com as menores variações das áreas mais protegidas, que seriam mais ricas e de maior abundância e biomassa.

Nesse estudo, embora quantificações sobre o grau de exposição tenham sido tomado através de métodos subjetivos, a praia do Flamengo é bem mais protegida à ação das ondas do que a praia de Grumari visto a primeira localizar-se em uma enseada da baía de Guanabara, ficando menos exposta às correntes marinhas e ventos, tendo conseqüentemente uma maior heterogeneidade ambiental, propiciando a formação de locais protegidos, de baixa energia e com fluxo de água suave, justificando a presença de um maior número de espécies. Por outro lado, a praia de Grumari é totalmente exposta à ação das correntes marinhas, sendo também um ambiente heterogêneo, com presença de costões rochosos limitando as praias, porém com maior sinergismo e com fluxo de água ditada principalmente pelas marés e ventos.

Das 76 espécies capturadas nas praias do Flamengo e Grumari, 63 espécies ocorreram na praia do Flamengo, sendo 34 exclusivas desta praia e 42 espécies ocorreram na praia de Grumari, sendo apenas 13 exclusivas desta praia. É importante ressaltar que essa diferença na distribuição da ictiofauna é determinada por uma série de complexas respostas às características físicas e biológicas do ambiente, auxiliando as espécies a selecionar aqueles habitats que oferecem um melhor potencial reprodutivo e de crescimento (GIBSON et al 1996). Resultados semelhantes foram apresentados por VASCONCELLOS et al (2007), que, estudando praias da costa do Município do Rio de Janeiro, observaram maiores riquezas, tanto indicadas pelo número de espécies por amostra, como pelo número acumulado de espécies, bem como maiores CPUEs (número e biomassa) de peixes jovens nas praias das zonas mais protegidas da ação das ondas. Uma situação inversa ocorreu nas zonas mais expostas, onde um menor número de espécies e indivíduos usa tais habitats. McLACHLAN (1980) apontou que este fator exerce grande importância no controle das características químicas e físicas na zona de arrebanção, e que tais influências têm implicações nas comunidades bióticas.

Tais observações corroboram a hipótese de que o grau de exposição é um fator primário determinante da estruturação das comunidades de peixes jovens em praias com diferentes graus de exposição às ondas. Também o fato de indivíduos de menor tamanho serem, provavelmente, menos capazes de se alimentar eficientemente em locais com elevada turbulência devido a sua baixa habilidade natatória, pressões seletivas contribuem para maiores abundâncias de jovens do ano nas praias protegidas, muitas delas servindo como berçários (McERLEAN et al. 1973; BLABER & BLABER 1980; HORN 1980). Adicionalmente, tamanhos individuais de invertebrados da macrofauna nas praias aumentam com a exposição (BALLY 1981; McLACHLAN 1983; Brown & McLACHLAN 1990), e muitos assim, provavelmente torna-se indisponíveis como recurso alimentar para peixes pequenos em altos níveis de exposição.

A característica natural da ictiofauna de praias arenosas é a dominância de poucas espécies (McFARLAND 1963; ALLEN & HORN 1975; MODDE & ROSS 1981; GIBSON 1993; GIBSON 1996; WILBER 2003). Poucas espécies comuns foram dominantes para ambos em termos de número e biomassa neste estudo; isto tem sido comum na literatura de praia (BIANCHI & HOISATER 1992). Nesse estudo, das 76 espécies capturadas, 7 perfizeram 95,14% em número de indivíduos capturados (*H. clupeola*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *T. goodei*, *P. saltatrix*, *S. janeiro* e *U. coroides*) e 9 constituíram 89,49% do total da biomassa (*H. clupeola*, *P. saltatrix*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *M. furnieri*, *T. goodei*, *S. janeiro*, *E. argenteus* e *D. argenteus argenteus*). Do total de espécies, 62 contribuíram com menos de 0,1% na abundância total em número e 67 na biomassa. *H. clupeola* foi à espécie mais abundante em número e biomassa, principalmente na Primavera e Outono. A dominância de Clupeidae é uma característica comum em muitas partes do mundo (BECKLEY 1984; NASH 1986; REINA-HERVAS & SERRANO 1987; HOOK 1991; LOPES et al. 1993) sendo estes peixes de pequeno porte e hábitos de formar numerosos cardumes, com tendência de estratégia “r-oportunista”, que são favorecidos pelas condições de turbidez de tais ambientes. Também a forma do corpo compressa lateralmente facilita a adaptação nestas áreas de elevado dinamismo. Tal dominância também foi reportada por LOUIS et al. (1995) na Martinica, Antilhas Francesas, em uma referência às áreas tropicais. Neste nosso estudo este fato parece estar também associado à variação dos fatores ambientais (como por exemplo, a salinidade), e também porque a alta turbidez da água favorece a presença de filtradores, como tem sido reportado por BLABER & BLABER (1980).

Outras espécies também são documentadas nas zonas de arrebentação, tais como membros das famílias Carangidae e Sciaenidae, como *T. carolinus* e *U. coroides* respectivamente, que são amplamente documentados ao longo de outras praias (ROSS 1983; MODDE & ROSS 1983; NELSON 1986; ROSS & LANCASTER 2002). Jovens destas espécies são zooplactófagas, encontrando nestas áreas recursos alimentares, proteção contra predadores e abrigo nas águas rasas de baixa visibilidade de praias oceânicas e estuarinas (CLARK et al. 1994; NASH & SANTOS 1998). As praias arenosas são dominadas por um pequeno número de espécies, o que tem sido reportado pelos autores acima. Como seria de se esperar, as diferenças em nível de espécie entre este estudo e os demais discutidos até aqui, são conseqüências da distribuição geográfica das mesmas. Quando a dinâmica da área os nutrientes determinam as taxas de produtividade primária e secundária, as espécies de peixes mais adaptadas levam vantagem da disponibilidade trófica do meio ambiente (ABOOKIRE et al 2000). Esse padrão de dominância de poucas espécies pode ser visto de uma perspectiva evolutiva para ocupação nesse ambiente, com apenas algumas espécies conseguindo reproduzir e permanecer em um habitat turbulento e mutável.

A sazonalidade foi um fator importante na estruturação das comunidades neste trabalho, com maiores abundâncias e biomassas tanto na praia do Flamengo quanto na praia de Grumari ocorrendo durante a Primavera e as menores no Inverno. Um padrão assemelhado a este foi ao registrado por PAIVA FILHO & TOSCANO (1987), SANTOS & NASH (1995), VASCONCELLOS (2007), onde as maiores abundâncias foram encontradas na Primavera/Verão e as menores no Outono/Inverno. A assembléia de peixes foi fortemente influenciada pelas mudanças sazonais em sua abundância. Isso é típico de muitas assembléias de peixes de zonas rasas (McERLEAN et al. 1973; QUINN 1980; LASIAK 1984b; ROSS et al. 1987; WRIGHT 1988) com baixas abundâncias ocorrendo no Inverno. Provavelmente, em regiões tropicais e subtropicais haja uma tendência de maiores abundâncias na Primavera, enquanto em zonas temperadas estas maiores abundâncias têm sido reportadas para o Verão. Talvez nos trópicos as condições mais estressantes de Verão façam com que a colonização dos recrutas ocorra na Primavera, quando o estresse da temperatura é menor e os adultos usem

táticas reprodutivas de desovarem em um período mais propício para o desenvolvimento dos jovens do ano que colonizam as praias arenosas.

Adicionalmente, a ocorrência sazonal de peixes jovens nas praias depende tanto de fatores bióticos, ressaltando os ciclos sazonais de reprodução (VAZZOLER 1996) bem como de variáveis abióticas, como correntes costeiras, ventos e marés que transportam os ovos e larvas dos locais de reprodução para as áreas de recrutamento nas praias arenosas. Na costa do Rio de Janeiro, ventos predominantes de Sudoeste que ocorrem durante a Primavera (BARBIÉRE & KRONEMBERGER 1994) facilitam o transporte de ovos e larvas das áreas de reprodução na plataforma continental para praias, zonas de arrebentação e interior das baías e estuários, sendo um dos prováveis fatores de aumento do recrutamento neste período. O pico de recrutamento de peixes jovens nas praias do Flamengo e Grumari ocorrem após o Inverno, com a abundância e a riqueza de espécies variando significativamente entre as estações do ano, tendo na Primavera maiores capturas de peixes sendo em sua grande maioria jovens-do-ano e indivíduos de pequeno porte.

As maiores capturas de indivíduos tenderam a ocorrer durante o dia para as praias do Flamengo e Grumari, embora várias das comparações entre turnos não tenham sido significantes. NASH & SANTOS (1998), estudando as assembléias de peixes de Porto Pim Bay, Açores, encontraram maior número de espécies durante a noite, porém uma maior abundância durante o período diurno. Este padrão foi contrário ao encontrado por GIBSON et al (1996) e GRIFFITHS (2001), que detectaram maiores capturas durante a noite. Uma razão pelas quais esses últimos autores terem encontrado maiores capturas de peixes durante o período noturno pode ser devido ao aumento da eficiência da rede neste período, quando o equipamento de pesca é menos visível para os peixes. STONER (1991) sugeriu uma explicação similar para variação na captura de peixes no estuário de Porto Rican. Ele detectou que maiores capturas são feitas em áreas de alta turbidez comparadas com similares habitats com águas claras, as quais ele atribuiu para a diminuição da detecção das redes pelos peixes em águas túrbidas. O estímulo visual e a capacidade de resposta motora são fatores fundamentais na determinação da captura de indivíduos (HAIMOVICI et al 1993).

Por outro lado, pequenos gregários de peixes são mais comuns durante o período diurno. Isso pode ser devido a migrações noturnas como um modo de fuga de predadores noturnos como, por exemplo, *T. lepturus*, sendo capturados exemplares com comprimento total acima de 50 cm apenas no horário noturno. A tendência observada de maior número de indivíduos durante o dia pode ser devido ao fato de que grandes cardumes das espécies dominantes (*H. clupeola* e *A. brasiliensis*) serem pelágicas e com tendência a apresentar maior atividade à luz do dia. Por serem peixes de pequeno porte, se aproximam da costa em grandes agregados e, provavelmente só conseguem se manter nestas áreas rasas durante o dia porque permanecem em cardumes protegidos de predadores como *P. saltatrix*.

Neste estudo 22 espécies foram capturadas apenas durante o horário noturno e apenas seis espécies foram exclusivas do período diurno. A maioria delas são raras ou comuns nas praias do Flamengo ou Grumari. A presença da iluminação artificial durante o período da noite, bem evidente na Praia do Flamengo, pode ser um fator de interferência neste elevado número de espécies durante a noite, embora em pequenos números.

As maiores variações na estrutura na assembléia de peixes observadas foi quanto aos horários de coleta, talvez pelo pequeno intervalo entre as amostragens que poderiam tornar as amostradas tendenciosas ou dependentes entre horários contíguos. Em geral, as maiores abundâncias de peixes ocorreram antes do amanhecer na praia do Flamengo e depois do amanhecer e antes do pico da tarde na praia de Grumari. A diminuição gradual na intensidade de luz no crepúsculo noturno e seu aumento nas primeiras horas da manhã serve como sinais de mudança nas condições ambientais bióticas, refletindo no comportamento dos peixes de diferentes grupos ecológicos (MANTEIFEL et al 1978). SPYKER & BERGHE (1995)

detectaram o mesmo padrão. Já GIBSON et al (1996) e PESSANHA et al (2003), encontraram uma maior abundância de peixes antes do anoitecer e início da noite. O comportamento alimentar (MANTEIFEL et al 1978), um adequado nível de luz e a migração de determinadas espécies durante a noite para se abrigarem de predadores (POTTS 1990) podem estar influenciando a abundância das espécies de peixes nos diferentes horários do dia e da noite.

Em geral, a estrutura da comunidade pouco variou em termos de diversidade e dominância entre os horários do dia, nem entre os turnos dia/noite, indicando que eventuais mudanças na ocorrência de algumas espécies seriam mais substituições de espécies entre horários e/ou entre turnos, que não são detectadas por estes índices. No entanto, como reportado anteriormente a diversidade de Shannon-Winer, riqueza de Margalef e Equitabilidade de Pielou foram maiores para a praia do Flamengo, indicando uma assembléia de peixes mais equilibrada, rica e estruturada nesta praia, quando comparada com a mais dinâmica e instável praia de Grumari.

Algumas críticas têm sido levantadas em comparações envolvendo dados coletados com rede de arrasto sobre variadas condições do grau de exposição, com a vulnerabilidade a um determinado aparelho de pesca varia de acordo com as características do aparelho utilizado. Em relação às amostragens na zona de arrebentação, o comprimento, altura e o tamanho da malha da rede, influenciam na captura e seletividade das espécies capturadas. A eficiência de amostragem tem sido reportada diminuir com o aumento do grau de exposição às ondas (HILLMAN 1977; BROWN & McLACHLAN 1990; ROMER 1990) e isto poderia ser um fator de sobre estimação da riqueza e abundância da Praia do Flamengo em relação à Praia de Grumari. No entanto, a constância dos nossos resultados, que foram obtidos em diferentes condições de mar, mesmo quando em algumas ocasiões a Praia de Grumari não se encontrava em elevada nível de exposição devido algumas baixas marés e ventos fracos, corroboram a robustez de nossos resultados, que apontam às zonas mais expostas como de menor riqueza e abundância de peixes. Por outro lado, a riqueza de espécies em cada praia estimada pelo 1°. E 2°. estimador de Jackknife como 75.8 e 77 espécies para a Praia do Flamengo, e 59,9 e 76,7 para a praia de Grumari estão bem acima do número de espécies observadas para a praia de Grumari, uma influência do grande número de espécies raras onde nesta praia 18 espécies foram registradas apenas uma única vez. Na praia do Flamengo, por outro lado, apenas 13 espécies foram registradas uma única vez. Isto é uma indicação de que praias são ambientes que podem ser ocasionalmente utilizados por espécies de peixes, mesmo em baixas frequências, o que torna difícil a estimativa da riqueza de espécies local.

Influência das variáveis ambientais na comunidade de peixes na zona de arrebentação também deveriam ser consideradas, embora um evidente padrão não tenha sido obtido com as variáveis empregadas para discriminar as duas praias ou os períodos temporais analisados, com exceção da variação sazonal, onde uma evidente modificação se observou ao longo do ciclo anual. Oscilações médias na temperatura da água coincidiram com variações sazonais na abundância de peixes, com a Primavera, período de maior abundância, correspondendo, somente na Praia do Flamengo, ao período de condições de temperaturas e oxigênio dissolvido intermediários, e baixas salinidade e condutividade. Segundo alguns autores (GUNTER 1958; McFARLAND 1963; ANDERSON et al. 1977; GIANNINI & PAIVA FILHO 1990; CLARK et al. 1996) variações nas condicionantes ambientais poderiam ter influenciado a estrutura da comunidade de peixes. Em geral, relações de dependências entre estas variáveis e componentes da estrutura da comunidade de peixes são difíceis de ser encontradas em face do elevado número de outras variáveis interferentes no processo de colonização/recrutamento das praias pelos peixes jovens.

Padrões de mudanças espaço-temporal são mais evidentes quando analisadas em nível das espécies mais abundantes do que quando em função dos indicadores de estrutura da

comunidade. Analisando a variação sazonal das espécies mais abundantes, todas elas apresentaram diferenças significativas na praia do Flamengo e apenas duas não apresentaram diferenças sazonais significativas na praia de Grumari. Em geral as maiores abundâncias ocorreram nos períodos de temperatura mais elevadas da Primavera e Verão, exceto para *S. janeiro*, que apresentou maiores abundâncias no Inverno na praia do Flamengo, e de *H. clupeola* na praia de Grumari, que apresentou maiores abundâncias na Primavera e Inverno. Condições ambientais mais propícias para o desenvolvimento da ictiofauna geralmente são observadas quando elevações na temperaturas associadas a outras variáveis como disponibilidade de nutrientes favorecem a picos de abundância de organismos fitoplanctônicos e, por sua vez, dos zooplanctônicos, aumentam as chances de sobrevivência de suas larvas e juvenis de peixes (QUINN 1980; LASIAK 1984b; ROSS et al 1987; WRIGHT 1988).

As espécies mais abundantes também apresentaram diferenças significativas para o ciclo diurno com diferenças nos padrões entre as diferentes estações do ano. Espécies pelágicas e que utilizam a coluna da água tendem a apresentar maior atividade à luz do dia (MAES et al. 1999) como foi constatado para *A. brasiliensis* na praia do Flamengo, *S. janeiro* e *H. clupeola* para a praia de Grumari. Por outro lado, *H. clupeola* e *S. janeiro* na praia do Flamengo apresentaram maior atividade durante o período noturno, indicando diferentes comportamentos em função do ambiente que ocupam. É importante também ressaltar que essa tendência não ocorreu em todas as estações do ano.

Generalizando, *T. carolinus* apresentou o mesmo padrão de ocorrência do seu co-genérico *T. goodei* para a praia do Flamengo, tendo ambos apresentado maior abundância no período diurno e sendo antes do pico da tarde o horário preferencial de atividade. Já para a praia de Grumari, ambos apareceram em maior abundância no horário depois do amanhecer, o que corrobora a preferência pela maior atividade associada com o período de luz ou do aparecimento da mesma. O fato desses dois peixes de mesmo gênero ocorrerem no mesmo horário provavelmente aponta para hábitos alimentares diferenciados. ZAHORCSAK et al (2000) estudando hábitos alimentares de uma guilda de peixes bentívoros de uma praia arenosa na costa Sudeste do Brasil, detectaram que *T. goodei* e *T. carolinus* se alimentaram principalmente de Mysidacea e de Amphipoda, respectivamente. Diferenças na dieta entre congeneres simpátricos são bem conhecidas para peixes marinhos tropicais e subtropicais (SCHMITT & COYER 1982; PLATELL et al. 1998). Em uma lagoa costeira do Nordeste do Brasil, dois abundantes Gerreidae bentívoros diferiram na composição da dieta, com *E. gula* comendo poliquetas, e *E. argenteus* Baird & Girard, (1855) mostrando uma maior diversidade na dieta, comendo também crustáceos e moluscos (TEIXEIRA & HELMER 1997). Dada a similaridade morfológica geral entre os congeneres, diferenças na alimentação são atribuídas principalmente à partição de recursos, com isso, minimizando a competição e permitindo a coexistência de várias espécies (LOWE-MCCONNELL 1987; GERKING 1994; PLATELL et al. 1998).

Espécies demersais ou que se alimentam no fundo tendem a se mover regularmente na coluna da água durante a noite a procura de alimento, os quais consistem principalmente de crustáceos pelágicos (MAES et al. 1999). Esta hipótese foi corroborada para *U. coróides*, que apresentou maiores abundâncias durante o período noturno na Primavera. Para *P. saltatrix*, não se detectou um padrão claro de distribuição ao longo dos horários ou turnos.

As estimativas de crescimento para as sete espécies mais abundantes nas praias estudadas foram avaliadas através das distribuições de frequências de comprimento nas quatro estações do ano. Em geral, jovens-do-ano permanecem nas praias por curto espaço de tempo e ao atingirem maior tamanho fazem progressivos deslocamentos para áreas mais profundas em busca de ampliar suas fontes de alimento. Foi evidenciado no presente estudo que as espécies mais abundantes de peixes não utilizam os habitats estudados da mesma maneira, de acordo

com seu tamanho, exibindo claramente um modelo diferenciado no uso das praias, em conformidade com seu estágio de desenvolvimento. Juvenis e indivíduos pequenos são mais freqüentemente encontrados em águas rasas do que em águas profundas, e o oposto ocorre para indivíduos de maior tamanho. Normalmente os peixes mostram mudanças ontogenéticas no uso dos habitats, sendo que os indivíduos jovens demonstram preferência por águas rasas (WIEDERHOLM 1987; LEVIN 1991; GARCIA-RUBIES & MACPHERSON 1995; MACPHERSON 1998; VIGLIOLA & HARMELIN-VIVIEN 2001), que podem propiciar condições para proteção contra predadores potenciais e/ou requerimento particular de alimento e abrigo (HARMELIN-VIVIEN et al. 1995).

Nas praias do Flamengo e Grumari observou-se o recrutamento das espécies mais abundantes visto que grande parte dos peixes capturados apresentou pequenos tamanhos, corroborando com os estudos de zonas de arrebentação onde predominam peixes de pequeno porte, e ainda demonstrando que esses habitats são favoráveis ao desenvolvimento destas espécies. Pode ser sugerido pelos resultados deste trabalho, que *H. clupeola* completa seu ciclo de vida na praia do Flamengo, pois analisando a estrutura de tamanho ao longo do ano, esta espécie foi representada por peixes de todos os tamanhos, desde jovens-do-ano até adultos, sugerindo a utilização das praias ao longo de todo seu ciclo de vida.

Os resultados dos efeitos dos parâmetros ambientais sobre as praias do Flamengo e Grumari revelaram que os fatores que tiveram maior significância com a abundância dos peixes foram salinidade e temperatura. *M. liza* e *U. coroides* foram associadas a elevados teores de oxigênio dissolvido. *T. goodei*, *M. furnieri*, *H. unifasciatus*, *T. carolinus* e *M. littoralis* foram associados com elevadas salinidades e baixas temperaturas. *C. latus*, *A. brasiliensis*, *T. falcatus* e *D. argenteus argenteus* foram associados à elevadas condutividades e baixos teores de oxigênio dissolvido. *E. argenteus* e *A. lyoleps* foram associados a elevadas temperaturas. *S. janeiro*, *H. clupeola* e *P. saltatrix* foram associados à baixas salinidades. BLABER et al. (1995) estudando áreas rasas do Golfo da Carpentaria (Austrália), indicaram que os fatores abióticos são importantes na determinação da distribuição diária e sazonal das espécies dominantes nas zonas rasas. CLARK et al. (1994) afirmam que as variáveis ambientais também foram responsáveis pela estruturação da comunidade de peixes na zona de arrebentação em False Bay (África do Sul).

Conclui-se, a partir deste trabalho, que as praias arenosas representam importantes áreas de criação de peixes juvenis, que usam estes ambientes de maneira diferenciada, visando a otimização dos recursos disponíveis. O grau de exposição foi um fator importante na determinação da estrutura das comunidades de peixes e a variação temporal (sazonal, diurna e por horário) são fatores utilizados estrategicamente pelas espécies para coexistirem nestes ambientes.

6 CONCLUSÕES

1. Foi detectado um padrão diferenciado das condições hidrográficas entre as duas praias, com a praia do Flamengo tendendo a apresentar águas menos salinas, de menor condutividade e menores níveis de oxigênio dissolvido em relação à praia de Grumari; O padrão de variação sazonal das variáveis ambientais também foi bem definido, com a Primavera apresentando menores salinidade e condutividade, o Outono e Inverno, maior oxigênio dissolvido, e o Verão maior temperatura e menor oxigênio dissolvido; especialmente na Primavera estas variáveis ambientais são mais diferenciadas entre as duas praias, devido principalmente às maiores diferenças de salinidade e condutividades.
2. A análise dos descritores da comunidade (abundância, diversidade, riqueza) evidenciou uma fauna mais rica e mais abundante na praia do Flamengo em relação à Grumari, confirmando a hipótese de que praias mais abrigadas apresentam maior riqueza e abundância que praias com mais elevado grau de exposição.
3. Sazonalmente, a Primavera foi a estação com maior abundância, biomassa e riqueza de espécies nas praias do Flamengo e de Grumari. A variação sazonal parecem ser o mais importante fator de variação na comunidade de peixes nas praias arenosas, provavelmente ditadas por mais intensos períodos de reprodução dos adultos e recrutamento dos jovens-do-ano nas praias, visando a otimização do usos dos recursos, em um período de temperaturas amenas, menores salinidade e condutividade nestas áreas.
4. Embora não muito consistente, o período do dia foi o de maior abundância (número e biomassa) e riqueza (número de espécies) do que o período da noite. Este padrão está associado, dentre outras fontes de variação, às espécies mais abundantes utilizam a visão para a alimentação, principalmente aquelas que usam a coluna da água, e à fuga de predadores noturnos.
5. Maiores abundâncias foram verificados para o horário antes do amanhecer para a praia do Flamengo e depois do amanhecer e antes do pico da tarde para a praia de Grumari, podem indicar diferenciação no nicho trófico. Esses padrões também podem se associados com a fuga de predadores, e é uma indicação de que os apetrechos de pesca não influenciaram na captura das espécies ao longo da variação do fotoperíodo.
6. Entre as espécies mais abundantes (*H. clupeola*, *T. carolinus*, *A. brasiliensis*, *T. goodei*, *P. saltatrix*, *S. janeiro* e *U. coroides*), apenas *T. carolinus* e *T. goodei* foram mais abundantes na praia de Grumari quando comparadas com a praia do Flamengo. Sazonalmente, todas elas foram mais abundantes na Primavera, com exceção de *A. brasiliensis*, que foi abundante no Verão e Outono.
7. A zona de arrebentação, assim como outras áreas rasas, tem por característica uma ictiofauna dominada por poucas espécies, sendo em sua maioria, peixes juvenis ou de pequeno porte, indicando que as praias arenosas estudadas são utilizadas com sucesso como área de criação para um grande número de espécies.
8. Distribuições das frequências de comprimento indicaram que várias espécies utilizam essas áreas ao longo do ano, enquanto outras utilizam apenas em parte do ciclo de vida, e que as variações diurnas e por horário nestas praias arenosas são espécie-específicas, podendo variar

entre as diferentes praias para uma mesma espécie, uma indicação de que tais fatores são utilizados estrategicamente para coexistirem nestes ambientes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOOKIRE, A. A.; PIATT, JF. & ROBARTS, M. D. 2000. Nearshore fish distributions in an Alaskan estuary in relation to stratification, temperature and salinity. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 51: 45 – 59.
- ALBERT, O. T. & BERGSTAD, O. A. 1993. Temporal and spatial variation in the species composition of trawl samples from a demersal fish community. *Journal of Fish Biology*, 43: 209 - 222.
- ALLEN, L. G. 1982. Seasonal abundance, composition and productivity of the littoral fish assemblage in upper Newport Bay California. *Fishery Bulletin*, 80 (4): 769-789.
- ALLEN, L. G. 1988. Recruitment, distribution, and feeding habits of young-of-the-year California halibut (*Paralichthyes californicus*) in the vicinity of Alamitos Bay-Long Beach Harbour, California, 1983–1985. *Bulletin of the Southern California Academy of Science*, 87: 19–30.
- ALLEN, L. G.; HORN, M. H.; EDMONDS, F. A. & Usui, C. A. 1983. Structure and seasonal dynamics of the fish assemblages in the Cabrillo beach area of Los Angeles harbor, California. *Bulletin of the South California Academy of Science*, 82: 47-70.
- ALLEN, L. J. & HORN, M. H. 1975. Abundance, diversity and seasonality of fishes in Colorado Lagoon, Alamitos Bay, California. *Estuarine Coastal marine Science*, 3: 371-380.
- ANDERSON, W. D.; JR. DIAS, J. K.; DIAS, R. K.; CUPKA, D. M. & CHAMBERLAIN, N. A. 1977. The macrofauna of the surf zone off Folly Beach. South Carolina. NOAA Tech Rep NMFS SSRF.
- ARAUJO, F. G. & COSTA DE AZEVEDO, M. C. 2001. Assemblages of southeast-south Brazilian coastal systems based on the distribution of fishes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 52: 729-738.
- ARAÚJO, F. G. & SANTOS, A. C. A. 1999. Distribution and recrutament of mojarra (Perciformes, Gerreidae) in the continental margin of Sepetiba bay, Brazil. *Bulletin of Marine Science* 65(2): 431-439.
- ARAÚJO, F. G.; WILLIAMS, W. P. & BALEY, R. G. 2000. Fish assemblages as indicators of water quality in the middle Thames Estuary, England (1980-1989). *Estuaries*, 23(3): 305-317.
- ARAYAMA, K.; IMAI, H.; KANO, K. & KOHNO, H. 2002. Ichthyofauna of surf zones in the outer Tokyo Bay. *La Mer*. 40:59–70.
- AYVAZIAN, S. G & HYNDES, G. A. 1995. Surf zone fish assemblages in southwestern Australia: do adjacent nearshore habitats and the warm Leeuwin Current influence the characteristics of the fish fauna? *Marine Biology*, 122: 527 - 536.
- BALLY, R. 1981. *The Ecology of three Sandy Beaches on the West Coast of South Africa*. Unpubl. Ph.D. Thesis, University of Cape Town, South Africa, 404 pp.

- BARBIÉRE, E. B. & KRONEMBERGER, D. M. P. 1994. Climatologia do litoral Sul-Sudeste do Estado do Rio de Janeiro. *Caderno de Geociências*, 12: 57 - 73.
- BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. & SAINT-PAUL, U. 2002a. Structure and seasonal dynamics of larval in the Caeté River estuary in north Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54: 193 - 206.
- BARLETTA-BERGAN, A.; BARLETTA, M. & SAINT-PAUL, U. 2002b. Community structure and temporal variability of ichthyoplankton in north Brazilian mangrove creeks. *Journal of Fish Biology*, 61(suppl. A), 33 - 51.
- BECKLEY, L. E. 1984. The ichthyofauna of the Sundays Estuary, South Africa, with particular reference to the juvenile marine component. *Estuaries*, 7 (3): 248-258.
- BENNETT, B. A. 1989. The fish community of moderately exposed beach on the south western Cape Coast of South Africa and an assessment of the habitat as a nursery for juveniles fish. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 28(9): 293-305.
- BERGHAWN, R. 1983. Untersuchungen an plattfischen und nordseegarnelen (Crangon crangon) in eulitoral des wattenmeeres nach dem Übergang zum Bodenleben. *Hegoländer Meeresunters*, 36: 136-148.
- BERGHAWN, R. 1986. Determining abundance, distribution and mortality of 0-group plaice (Pleuronectes platessa L) in the Wadden Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 2: 11-22.
- BIANCHI, G. & HOISATER, T. 1992. Relative merits of using numbers and biomass in fish community studies. *Marine Ecology Progress Series*, 85: 25 - 33.
- BLABER, S. J. M. & BLABER, T. G. 1980. Factors affecting the distribution of juvenile and inshore fish. *Journal of Fish Biology*, 17: 143 - 162.
- BLABER, S. J. M.; BREWER, D. T. & SALINI, J. P. 1995. Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical Bay in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 40: 177-193.
- BLABER, S. J. M.; BREWER, D. T.; SALINI, J. P. & KERR, J. 1990. Biomass, catch rates and abundance fo demersal fishes, particularly predators of prawns, in a tropical Bay in the Gulf of carpentaria, Australia. *Marine Biology*, 107: 397-408.
- BROWN, A. C. & McLACHLAN, A. 1990. *Ecology of sandy shores*. New York, Elsevier. 328p.
- CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E. & VIEIRA, J. P. 1985. *Estuarine fish community of the dos Patos Lagoon, Brazil*. A baseline study. Chap. 20. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM – PUAL – ICML, Editorial Universitária, México D.F. 654p.
- CLARK, B. M. 1997. Variation in surf-zone fish community structure across a wave exposure gradient. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44: 659-674.

- CLARK, B. M.; BENNETT, B. A. & LAMBERTH, S. J. 1994. A comparison of the ichthyofauna of two estuaries and their adjacent surfzones, with an assessment of the effects of beach-seining on the nursery function of estuaries for fish. *South African Journal of Marine Science*, 14: 121–131.
- CLARK, B. M.; BENNETT, B. A. & LAMBERTH, S. J. 1996. Factors affecting spatial variability in seine net catches of fishes in the surf-zone of False Bay, South Africa. *Marine Ecology Progress Series*, 131: 17–34.
- CLARK, K. R. & WARWICK, R. W. 1994. *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Plymouth Marine Laboratory. 859 p.
- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18: 117 – 143.
- CLIMATEMPO: (<http://www4.climatempo.com.br>).
- CUNHA, L. P. R. 1981. *Variações sazonais da distribuição, abundância e diversidade dos peixes de arrebentação da praia do Cassino, RS – Brasil*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Museu Nacional. 46p.
- DEXTER, D. M. 1984. Temporal and spatial variability in the community structure of the fauna of four sandy beaches in South-eastern New South Wales. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research*, 34: 663-672.
- FÉLIX, C. F.; SPACH, H. L.; MORO, P. S.; SCHWARZ JR., R.; SANTOS, C.; HACKRADT, C. W. & HOSTIM-SILVA, M. 2007. Utilization patterns of surf zone inhabiting fish from beaches in Southern Brazil. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 2 (1): 27-39.
- FIELD, J. G.; CLARKE, K. R. & WARWICK, R. M. 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 8: 37 – 52.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. II. Teleostei (1). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. III. Teleostei (2). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 2000. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FOX, L. S. & MACK, W. R. Jr. 1968. Seasonal occurrence of fishes in two shore habitats in Barataria Bay, Louisiana. *Proceedings of Louisiana Academy of Science*, 31: 43-53.
- GARCIA-CHARTON, J. A. & PÉREZ-RUZAFÁ, A. 1998. Correlation between habitat structure and rocky reef fish assemblage in the southwest Mediterranean. *P.S.Z.N.L.: Marine Ecology*, 19: 111 - 128.
- GARCIA-RUBIES, A. & MACPHERSON, E. 1995. Substrate use and temporal pattern of recruitment in juvenile fishes of the Mediterranean littoral. *Marine Biology*, 124: 35-42.

- GERKING, S. D. 1994. *Feeding Ecology of Fish*. San Diego Academic Press, California.
- GIANNINI, R. & PAIVA FILHO, A. M. 1990. Os Sciaenidae (Teleostei:Perciformes) da Baía de Santos (SP), Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico, SP*, 38(1): 69 - 86.
- GIBSON, R. N. 1973. The intertidal movements and distribution of young fish on sandy beach with special reference to the plaice (*Pleuronectes platessa* L.). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 12: 79-102.
- GIBSON, R. N. 1994. Impact of habitat quality and quantity on the recruitment of juvenile flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research*, 32, 191–206.
- GIBSON, R. N.; ANSELL, A. D. & ROBB, L. 1993. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of fish and macrocrustacean communities on a Scottish sandy beach. *Marine Ecology Progress Series*, 98: 89 – 105.
- GIBSON, R. N; ROBB, L; BURROWS, M. T. & ANSELL, A. D. 1996. Tidal, diel and longer term changes in the distribution of fishes on a Scottish sandy beach. *Marine Ecology Progress Series*, 130: 1 – 17.
- GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G. N. Q. & SCHWARZ JR, R. 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de ma praia, sul do Brasil. *Iheringia – Serie Zoologia*, 94 (1): 95-104.
- GOMYOH, M.; SUDA, Y.; NAKAGAWA, M.; OTSUKI, T.; HIGANO, J.; ADACHI, K. & KIMOTO, K. 1994. A study of sandy beach surf zone as nursery grounds for marine organisms. *Proc Int Conf Hydro-Tech Eng Port Harbor Construct*, 2: 977 – 986.
gradient. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44: 659-674.
- GRIFFITHS, S. P. 2001. Diel variation in the seagrass ichthyofaunas of three intermittently open estuaries in South-Eastern Australia: implications for improving fish diversity assessments. *Fisheries Management and Ecology*, 8: 123 - 140.
- GUNTER, G. 1958. Populations studies of the shallow water fishes of an outer beach in southern Texas. *Publications of the Institute of Marine Science, University of Texas*, 5, 186 – 193.
- HAIMAVICI, H.; UMPIERRE, R. G.; KOTAS, J. & RAHN, E. 1993. Variação dia-noite nas capturas e descartes de corvina, pescada, pescadinha e castanha (Sciaenidae, Teleostei) na pesca de arrasto no Sul do Brasil. *Atlântica*, 15: 5 - 16.
- HARMELIN-VIVIEN, M. L. 1995. Evaluation visuelle des peuplements et populations de poissons: methods et problèmes. *Revue d'Ecologie (Terre el Vie)*, 40: 467 - 539.
- HILLMAN, R. E., DAVIS, N. W. & WENNEMER, J. 1977. Abundance, diversity and stability in shore-zone fish communities in an area of Long Island Sound affected by discharge of a nuclear power station. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 5: 355–381.
- HOOK, J. H. 1991. Seasonal variation in relative abundance and species diversity of fishes in South Bay. *Contribution Marine Science*, 32: 127-141.

- HORN, M. H. 1980. Diel and seasonal variation in abundance and diversity of shallow-water fish populations in Morro Bay, California. *Fishery Bulletin*, 78: 759 - 770.
- KEYLOCK, C. J. 2005. Simpson diversity and the Shannon-Wiener index as special cases of a generalized entropy. *Oikos*, 109 (1): 203 - 207.
- KINOSHITA, I. 1993. Ecological study on larvae and juveniles of sparine fishes occurring in surf zones of sandy beaches. *Bulletin of Marine Science Fish Kochi University*, 13: 21 – 99.
- KREBS, C. J. 1991. *Ecological Methodology*. New York. Harper & Row publishers, 645p.
- LAEGDSGAARD, P. & JOHNSON, C. R. 1995. Mangrove habitats as nurseries: unique assemblages of juveniles fish in subtropical mangroves in eastern Australia. *Marine Ecology Progress Series*, 126: 67 - 81.
- LAEGDSGAARD, P. & JOHNSON, C. R. 2001. Why do juvenile fish utilize mangrove habitat? *Journal of Experimental marine Biology and Ecology*, 257: 229 - 253.
- LAMBERTH, S. J.; CLARK, B. M. & BENNETT, B. A. 1995. Seasonality of beach seine catches in false bay, South Africa, and implications for management. *South African Journal of Marine Science*, 15: 157-167.
- LASIAK, T. A. 1984a. Structural aspects of the surf-zone fish assemblage at King's beach, Algoa Bay, South Africa: Short-term fluctuations. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 18: 347 - 360.
- LASIAK, T. A. 1984b. Structural aspects of the surf-zone fish assemblage at King's beach, Algoa Bay, South Africa: Long-term fluctuations. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 18: 459 - 483.
- LASIAK, T. A. 1986. Juveniles, food, and the surf zone habitat: implications for the teleost nursery areas. *South African Journal of Zoology*, 21: 51- 55.
- LAYMAN, C. A. 2000. Fish assemblage structure of the shallow ocean surf zone on the eastern shore of Virginia Barrier Islands. *Estuarine of Coast Shelf Science*, 51: 201 – 213.
- LAZZARI, M. A.; SHERMAN, S.; BROWN, C. S.; KING, J.; JOULE, B. J.; CHENOWETH, S. B. & LANGTON, R. W. 1999. Seasonal and annual variations in abundance and species composition of two near shore fish communities in Maine. *Estuaries*, 22:636–647.
- LEKVE, K.; STENSETH, N. C.; GJOSAETER, J.; FROMENTIN, J. M. & GRAY, J. 1999. Spatio-temporal patterns in diversity of a fish assemblage along Norwegian Skagerrak coast. *Marine Ecology Progress Series*, 178: 17-27.
- LENANTON, R. & POTTER, I. 1987. Contribution of estuaries to commercial fisheries in temperate western Australia and the concept of estuarine dependence. *Estuaries*, 10: 28-35.
- LEVIN, P. S. 1991. Effects of microhabitat on recruitment variation in a Gulf of Maine reef fish. *Marine Ecology Progress Series*, 75: 183 - 189.

- LINKE, T. E.; PLATELL, M. E. & POTTER, I. C. 2001. Factors influencing the partitioning of food resources among six fish species in a large embayment with juxtaposing bare sand and seagrass habitats. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 266, 193 - 217.
- LIVINGSTON, R. J.; KOBYLINSKI, G. J.; LEWIS, F. G. & SHERIDON, P. F. 1976. Long-term fluctuations of epibenthic fish and invertebrate populations in Apalachicola Bay, Florida. *Fishery Bulletin U.S.*, 74: 311 - 321.
- LONERAGAN, N. R. & POTTER, I. C. 1990. Seasonal and diel changes in a subtropical mangrove fish assemblage. *Bulletin of marine science*, 65: 775-794.
- LOPES, R. G.; RODRIGUES, E. S.; PUZZI, A.; PITA, J. B.; COELHO, J. A. P. & FREITAS, M. L. 1993. Levantamento ictiofaunístico em um ponto fixo na Baía de Santos, estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 20: 7- 20.
- LOUIS, M.; BOUCHON, C. & BOUCHON-NAVARO, Y. 1995. Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies). *Hydrobiologia*, 295: 275 - 284.
- LOWE-MCCONNELL, R. H. 1987. *Ecological Studies in Tropical Fish Communities*. Cambridge University Press, Cambridge, 382p.
- MACPHERSON, E. 1998. Ontogenetic shifts in habitat use and aggregation in juvenile sparid fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 220: 127 - 150.
- MAES, J; PAS, J.; TAILLIEU, A.; VAN DAMME, P. A. & OLLEVIER, F. 1999. Diel changes in the vertical distribution of juvenile fish in the Zeeschelde. *Estuary Journal of Fish Biology*, 54: 1329 – 1333.
- MAGURRAN, A. 1988. *Ecological diversity and its measurements*. Chapman and Hall, Nova Iorque.
- MANTEIFEL, B. P.; GIRSA, II; PAVLOV, D. S. 1978. On rhythms of fish behaviour. Thorpe JE (ed) *Rhythmic activity of fishes*. Academic, New York. 215 – 224.
- MARGALEF, R. 1986. *Ecologia*. Ediciones Omega, Barcelona. 951p.
- MARIANI, S. 2001. Can spatial distribution of ichthyofauna describe marine influence on coastal lagoons? A central Mediterranean case study. *Estuarine of Coastal Shelf Science*, 52:261–267.
- MARIANI, S.; MACCARONI, A.; MASSA, F.; RAMPACCI, M. & TANCIONI, L. 2002. Lack of consistency between the trophic interrelationships of five sparid species in two adjacent central Mediterranean coastal lagoons. *Journal of Fish Biology*, 61, 138-147.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1980. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. IV. Teleostei (3). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MENEZES, N.A. & FIGUEIREDO, J.L. 1985. *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil*. V. Teleostei (4). Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo.

- McCleave, J. C. & Fried, S. M. 1975. Nighttime catches of fishes in a tidal cove in Montsweag Bay near Wiscasset, Maine. *Transactions of the American Fisheries Society*, 104: 153 - 163.
- McERLEAN, A. J.; O'CONNOR, S. G.; MILHURSKY, J. A. & GIBSON, C. I. 1973. Abundance, diversity and seasonal patterns of estuarine fish populations. *Estuarine and Coastal Marine Science*, 1: 19-36.
- McFARLAND, W. N. 1963. Seasonal change in the number and biomass of fishes from the surf at Mustang Island, Texas. *Publish Institute marine Science University Texas*, 9: 91-105.
- McLACHLAN, A. & ERASMUS, T. 1983. *Sandy beaches as ecosystems*. The Hague (ed.), Dr. W. Junk. 757p.
- McLACHLAN, A. 1980. Exposed sandy beaches as semi-closed ecosystems. *Marine Environmental Research*, 4: 59 - 63.
- McLACHLAN, A. 1980. The definition of sandy beaches in relation to exposure: a simple rating system. *South African Journal of Science*, 76: 137-138.
- McLACHLAN, A. 1983. *Sandy beach ecology a review*. In *Sandy Beaches as Ecosystems* (McLACHLAN, A. & ERASMUS, T., eds). Dr Junk Publishers, The Hague, pp. 321-380.
- MODDE, T. & ROSS, S. T. 1981. Seasonality of fishes occupying a surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, 78 (4): 911 - 921.
- MODDE, T. & ROSS, S. T. 1983. Trophic relationships of fishes occurring within surf zone habitat in the northern Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Science*, 6 (2): 109 -120.
- MONTEIRO NETO, C. 1990. *Comparative community structure of surf-zone fishes the Chesapeake Bight and Southern Brazil*. PhD. Thesis. Virginia Institute of Marine Science, Faculty of the School of marine Science. 150p.
- MONTEIRO-NETO, C.; BLACHER, C.; LAURENT, A. A. S.; SNISCK, F. N., CANOZZI, M. B. & TABAJARA, L. L. C. de A. 1990. Estrutura da comunidade de peixes em águas rasas na região de Laguna, SC, Brasil. *Atlântica*, 12 (2): 53 - 69.
- MOORE, C. G. 1979. The distribution and ecology of psammo littoral meio fauna around the Isle of Man. *Cahiers de Biology Marine*, 20: 383-415.
- MORRISSON, M. A.; FRANCIS, M. P.; HARTILL, B. W. & PARKINSON, D. M. 2002. Diurnal and tidal variation in the abundance of the fish fauna of a temperate tidal mudflat. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 54: 793 - 807.
- NASH, R. D. M. & SANTOS, R. S. 1998. Seasonality in diel catch rate of small fishes in a shallow water fish assemblage at Porto Pim Bay, Faial, Azores. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47: 319 - 328.
- NASH, R. D. M. 1986. Die1 fluctuations of a shallow water fish community in the inner Oslofjord. P.S.Z.N. I: *Marine Ecology*, 7: 219 - 232.

- NASH, R. D. M., 1988. The effects of disturbance and severe seasonal fluctuations in environmental conditions on north temperate shallow-water fish assemblages. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 26: 123-135.
- NASH, R. D. M., SANTOS, R. S. & HAWKINS, S. J. 1994. Diel fluctuations of a sandy beach fish assemblage at Porto Pim, Faial Island, Azores. *Arquipdlago-Life and Marine Sciences*, 12A: 75-86.
- NASH, R. D. M.; SANTOS, R. S.; GEFFEN, A. J.; HUGHES, G. & ELLIS, T. R. 1994a. Diel variability in catch rate of juvenile flatfish on two small nursery grounds (Port Erin Bay, Isle of Man and Porto Pim Bay, Faial, Azores). *Journal of Fish Biology*, 44: 35 - 45.
- NAUGHTON, S. P. & SALOMAN, C. H. 1978. Fishes of the nearshore zone of St. Andrew Bay, Florida, and adjacent coast. *Northeast Gulf Science*, 2 (1): 43 – 55.
- NELSON, W. O. 1986. Predation and prey population variation in a high energy sand beach macrofaunal community. *Ophelia*, 26: 305 – 316.
- NIKOLSKY, G. V. 1969. *Theory of fish population dynamics*. Edinburgh, Oliver & Boyd, I+323 p.
- PAIVA FILHO, A. M. & TOSCANO, A. P. 1987. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do mar Casado-Guarujá e Mar pequeno- São Vicente, SP. *Boletim do Instituto Oceanográfico, SP*, 35(2): 153 - 165.
- PESSANHA, A. L. M.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. & GOMES, I. D. 2003. Diel and seasonal changes in the distribution of fish on a southeast Brazil sandy beach. *Marine Biology*, 143: 1047 - 1055.
- PESSANHA, A. L. M.; ARAÚJO, F. G.; AZEVEDO, M. C. C. & GOMES, I. D. 2000. Variações temporais e espaciais da comunidade de peixes jovens da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Zoologia*, 17 (1): 251 - 261.
- PIHL, L. & VAN DER VEER, H. W. 1992. Importance of exposure and habitat structure for the population density of 0-group plaice, *Pleuronectes platessa* L., in coastal nursery areas. *Netherland Journal Sea Research*, 29: 145-152.
- PLATELL, M. E., POTTER, I. C. & CLARKE, K. R. 1998. Do the habitats, mouth morphology and diets of the mullids *Upeneichthys stotti* and *U. lineatus* in coastal waters of south-western Australia differ? *Journal of Fish Biology*, 52: 398 - 418.
- POTTER, I. C, BIRD, D. J.; CLARIDGE, P.; CLARKE, K. R.; HYNDES, G, A.; NEWTON, L. C. 2001. Fish fauna of the Seven Estuary. Are there long-term changes in abundance and species composition and are the recruitment patterns of the main species correlated? *Journal Experimental Marine Biology Ecology*, 258: 15 – 37.
- POTTS, G. W. 1990. *Crepuscular behaviour of marine fishes*, 221-227. In: Herring, P. J; Campebell, A. K.; Whitfield & Maddock, L. Light and life in the sea. Cambridge university Press.

- POXTON, M. G. & NASIR, N. A. 1985. The distribution and population dynamics of 0- roun plaice (*Pleuronectes platessa* L) on nursery grounds in the Firth of Forth. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 21: 845–857.
- QUINN, N. J. 1980. Analysis of temporal changes in fish assemblages in Serpentine Creek, Queensland. *Environmental Biology of Fishes*, 5: 117 - 133.
- REINA-HERVAS, J. A. & SERRANO, P. 1987. Structural and seasonal variations in inshore fish populations in Malaga Bay, southeastern Spain. *Marine Biology*, 95:501–508.
- REYNOLDS, W. W. & THOMPSON, D. A. 1974. Responses of young Gulf grunion, *Leuresthes sardina*, to gradients of temperature, light, turbulence and oxygen. *Copeia*, 3: 747–758
- ROBERTSON, A. I. & LENANTON, R. C. 1984. Fish community structure and food chain dynamics in the surf zone of sandy beaches: the role of aquatic macrophyte detritus. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 84: 265 - 283.
- ROGERS, S. I. 1992. Environmental factors affecting the distribution of sole (*Solea solea* (L.) within a nursery area. *Netherlands Journal of Sea Research*, 29: 153–161.
- ROMER, G. S. 1990. Surf zone fish community and species response to a wave energy gradient. *Journal of Biology*, 36: 279 - 287.
- ROSS, S. T. 1983. A review of surf zone ichthyofaunas in the Gulf of Mexico. Pp. 25- 34 In: Shabica, S. V., Cofer, N. B. & Cake, Jr., E. W. (Eds.) Proceedings of the Northern Gulf of Mexico Estuaries and Barrier Islands Research Conference. Atlanta, GA, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Southeast Regional Office, June 13-14. 191 p.
- ROSS, S. T. 1986. Resource partitioning in fish assemblages: A review of field studies. *Copeia*, 1986: 352-388.
- ROSS, S. T.; MCMICHAEL, R. H. & RUPLE, D. L. 1987. Seasonal and diel variation in the standing crop of fishes and macroinvertebrates from a Gulf of Mexico surf zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 25: 391-412.
- ROSS, S. W. & LANCASTER, J. E. 2002. Movements and site fidelity of two juvenile fish species using surf zone nursery habitats along the southern North Carolina coast. *Environmental Biology of Fishes*, 63: 161 - 172.
- RUPLE, D. L. 1984. Occurrence of larval fish in the surf zone of a Northern Gulf of Mexico barrier island. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 18: 191 – 208.
- SANTOS, R. S. & NASH, R. D. M. 1995. Seasonal changes in a beach fish assemblage at Porto Pim, Faial, Azores. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 41: 579 - 591.
- SANTOS, R. S.; NASH, R. D. M. & HAWKINS, S. J. 1994. Fish assemblages on intertidal shores of the island of Faial, Azores. *Arquipdlago- Life and Marine Sciences*, 12A: 87-100.

- SCHMITT, R. J. & COYER, J. A. 1982. The foraging ecology of sympatric marine fish in the genus *Embiotoca* (Embiotocidae): importance of foraging behaviour in prey size selection. *Oecologia*, 55: 369 - 378.
- SENTA, T. & KINOSHITA, I. 1985. Larval and juvenile fishes occurring in surf zones of western Japan. *Trans Am Fish Soc*, 114: 609 – 618.
- SHANNON, C. E. & WEAVER, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, University of Illinois Press, 117 pp.
- SIMPSON, E. H. 1949. Measurement of species diversity. *Nature*, 163: 688.
- SOBERÓN-CHAVEZ, G. A. & YÁNEZ-ARANCIBIA, A. 1985. Controle ecológico dos pees demersales: Variabilidad ambiental de la zona costera y su influencia em la producción natural de los recursos pesqueros. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). Recursos Pesqueros Potenciales de México: La Pesca Acompañante del Camarón. Prog. Univ. de Alimentos, Inst. Cienc. Del Mar y Limnol., Inst. Nac. de Pesca. UNAM, México D.F., Cap. 9: 399-386.
- SPYKER, K. A. & BERGHE, E. P. V. D. 1995. Diurnal abundance patterns of mediterranean fishes assessed os fixed transects by scuba divers. *Transactions of the American Fisheries Society*. 124: 216-224.
- STONER, A. W. 1991. Diel variation in the catch of fishes and Penaeid shrimps in a tropical estuary. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 33: 57 - 69.
- SUDA, Y.; INOUE, T. & UCHIDA, H. 2002. Fish communities in the surf zone of a protected sandy beach at Doigahama, Yamaguchi prefecture, Japan. *Estuarine of Coastal Shelf Science*, 55: 81 – 6.
- TALLMARK, B. & EVANS, S. 1986. Substrate-related differences in antipredator behaviour in two gobiid fish species and the brown shrimp, and their adaptive value. *Marine Ecology Progress Series*, 29: 217 - 222.
- TEIXEIRA, R. L. & HELMER, J. L. 1997. Ecology of young mojarras (Pisces: Gerreidae) occupying the shallow waters of a tropical estuary. *Revista Brasileira de Biologia*, 57: 637 - 646.
- TER BRAAK, C. J. F. & VERDONSCHOT, P. F. M. 1995. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods in aquatic ecology. *Aquatic Sciences*, 57: 255 – 289.
- TER BRAAK, C. J. F. 1991. Update notes: CANOCO version 3.1 Wageningen, The Netherlands.
- TER BRAAK, C. J. F. 1994. Canonical community ordination. Part I: Basic theory and linear methods. *Ecoscience 1*: 127 - 40.
- VARGAS, M. & SIELFELD, W. 1997. Playa Chipana (21 degree 19' S, 70 degree 04' W): A nursery and smelting area for marine coastal fish in northern Chile. *Archives of Fisheries and Marine Research*, 45(2): 167-182.

- VASCONCELLOS, R. M; SANTOS, J. N. S; SILVA, M. A & ARAÚJO, F. G. 2007. 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*, 7(1): 93 – 100.
- VAZZOLER, A. E. M. 1996. *Biologia da reprodução de peixes Teleósteos: teoria e prática*. EDUEM, Maringá. 169p.
- VIGLIOLA, L. & HARMELIN-VIVIEN, M. 2001. Post-settlement ontogeny in three Mediterranean ref. Fish species of the genus *Diplodus*. *Bulletin of Marine Science*, 68: 271-86.
- WHITFIELD, A. K. 1989. Ichthyoplankton in a southern African surf zone: Nursery area for the postlarvae of estuarine associated fish species? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 29: 533 - 547.
- WHITFIELD, A. K. 1996. A review of estuarine ichthyology in Shouth Africa over the past 50 years. *Transactions of Royal Society of Shout Africa*, 51: 79 - 89.
- WHITFIELD, A. K. 1999. Ichthyofaunal assemblages in estuaries: a South African case study. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 9: 151 - 186.
- WIEDERHOLM, A. M. 1987. Habitat selection and interactions between three marine fish species (Gobiidae). *Oikos*, 48: 28 - 32.
- WILBER, D. H.; CLARKE, D. G.; BURLAS, M. H.; RUBEN, H. & WILL, R. J. 2003. Spatial and temporal variability in surf zone fish assemblages on the coast of northern New Jersey. *Estuarine of Coastal and Shelf Science*, 56: 291 – 304.
- WOOTON, J. R. 1998. *Ecology of teleost fishes*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, II+386 p.
- WRIGHT, J. M. 1988. Seasonal and spatial differences in the fish assemblage of the non-estuarine Sulaibikhat Bay, Kuwait. *Marine Biology*, 100: 13-20.
- WRIGHT, J. M. 1989. Diel variation and seasonal consistency in the fish assemblage of the non-estuarine Sulaibikhat Bay, Kuwait. *Marine Biology*, 102: 135-142.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. & SANCHEZ-GIL, P. 1988. *Ecología de los recursos demersales marinos*. Fundamentos en costas tropicales. AGT Editor, México, 228p.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; LARA-DOMINGEZ, A. L.; AGUIRRE-LEÓN, A.; DÍAZRUIZ, S.; AMESCUA LINARES, F.; FLORES-HERNÁNDEZ, D. & CHAVANCE, P. 1985a. Ecología de poblaciones de peces dominantes en estuários tropicales: factores ambientales que regulan las estrategias biológicas y la produccion. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM – PUAL – ICML, Editorial Universitaria, México D. F.. Chap. 15:311-366.

- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A.; SOBERÓN-CHAVEZ, G. & SÁNCHEZ-GIL, P. 1985b. *Ecology of control mechanisms of natural fish production in the coastal zone*. In: Yáñez-Arancibia, A. (Ed.). *Fish Community Ecology in Estuaries and Coastal Lagoons: Towards an Ecosystem Integration*. UNAM – PUAL – ICML, Editorial Universitaria, México D. F.. Chap. 27: 571-594.
- ZAHORCSAK, P.; SILVANO, R. A. M. & SAZIMA, I. 2000. Feeding biology of a guild of benthivorous fishes in a sandy shore on south-eastern Brazilian Coast. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(3): 511 - 518.